

GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

TRABAJO FINAL DE GRADO

PROYECTO DE INSTALACIONES DE RESIDENCIA ASISTIDA, CENTRO DE DÍA Y
CASAL DE GENTE MAYOR DE Cerdanyola del Vallès con metodología BIM

Proyectista: Jordi Aguilera Garcia

Director: Gustavo De Gispert Irigoyen

Convocatoria: Octubre 2016

RESUMEN

El proyecto desarrollado en estas páginas busca repasar y ampliar los conocimientos aprendidos en la carrera en materia de instalaciones, mediante el uso de herramientas compatibles con la metodología de trabajo BIM, a modo de poder ampliar el conocimiento de las mismas de cara a la cercana salida al mundo laboral.

Para ello se parte de un edificio público existente de tipología residencial anterior al CTE, se trata de una Residencia Asistida, Centro de día y Casal de Gente Mayor, situada en Av. de Lesseps, nº 4, Cerdanyola del Vallès. A partir del levantamiento de la distribución existente se procede a elaborar la propuesta de todas instalaciones necesarias para poder satisfacer las necesidades que se le exigen a dicho edificio acorde con la normativa actual y se recoge cada uno de los aspectos desarrollados con las herramientas de metodología en el cuerpo de la memoria, con todos los resultados del proyecto resultante en los Anejos, concluyendo con la valoración obtenida después de meses trabajando con el proyecto.

ÍNDICE

1 PREFACIO4

2 INTRODUCCIÓN4

3 MEMORIA5

 ¿QUÉ ES BIM?5

 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO7

 Levantamiento de planos8

 Instalación Contra Incendios.....15

 Instalación de Climatización21

 Instalación Solar Térmica24

 Instalación de Salubridad.....26

 Instalación de Gas.....30

 Instalación de Iluminación31

 Instalación de Pararrayos33

 Instalación de Electricidad.....34

 Resultado final35

4 Conclusiones36

5 Bibliografía37

6 Agradecimientos.....38

1 PREFACIO

A finales de 2014 comencé a oír hablar de la metodología BIM, sin tener mucha idea de que era exactamente dado que cada versión que escuchaba acerca del tema era diferente y no fue hasta Mayo de 2015 en la Feria de Construmat donde pude conocer en qué consistía realmente dicha metodología, fue en ese momento en el que vi que era una manera de trabajar que sin duda tenía que conocer a fondo para poder tener el máximo dominio BIM dada la situación actual del mercado. Ese mismo verano cursé dos cursos de Revit en un Centro Autorizado de Autodesk consiguiendo así el nivel básico y medio del programa.

Esa formación adquirida junto con las asignaturas cursadas de Instalaciones I, Instalaciones II y el DAC de Instalaciones son mi base de partida y motivación para poder profundizar tanto en el dominio de los programas compatibles con la metodología BIM como en el conocimiento del campo de las Instalaciones.

2 INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción es uno de los sectores laborales que menos ha evolucionado tecnológicamente a lo largo de la historia, dado que cada proyecto que se ejecuta tiene la particularidad de tener siempre una ubicación única y distinta a la anterior, es por eso que la aparición de la metodología BIM implica una gran evolución en el sector, cambiando por completo la forma de trabajar, donde la gestión de prácticamente todos los parámetros de la obra y el soporte para trabajo colaborativo son su principal peculiaridad.

Poco a poco la mayoría de los programas que habitualmente se han usado para trabajar en el sector de la construcción se han ido actualizando para poder ir adaptándose o ser compatibles al formato BIM, del mismo modo, la metodología BIM también ha sido fuente de creación de nuevos programas que poco a poco van teniendo un hueco en el mercado.

Son estos programas los que permiten al técnico “construir” el edificio en soporte virtual, analizarlo de forma analítica convirtiendo el modelo de trabajo en una base de datos que permite analizar todos los aspectos, parámetros y características que formaran el edificio a construir, de modo que la fase de construcción pasa a ser una fase en la que ese edificio virtual se plasma en la realidad.

Partiendo de un conocimiento básico de BIM y un conocimiento bastante amplio de las instalaciones gracias a las asignaturas de Instalaciones I y II junto con el DAC de Instalaciones, este proyecto busca consolidar todos esos conocimientos y ampliarlos en la medida de lo posible, sobretudo en referente al BIM, donde se tratará en particular el apartado MEP, un apartado del que se parte sin experiencia alguna y que en el mundo laboral su conocimiento es una buena carta de presentación.

3 MEMORIA

A lo largo de estas memorias, se describe todo el proceso desarrollado para poder realizar el proyecto de las instalaciones del edificio de estudio, mediante la metodología de trabajo BIM, todo el proceso descrito corresponde al proyecto dispuesto en el apartado Anejos, de modo que la memoria se centra en la descripción del proceso, tomando como punto de partida la recopilación previa de información del edificio hasta la obtención de los dimensionados, planos, memorias, presupuestos y mediciones de todas las instalaciones.

Se parte de los conocimientos adquiridos en el DAC de Instalaciones, donde se pudo conocer toda la normativa que afecta a un edificio de características similares a las del edificio de estudio, del mismo modo, también se conocieron todos los pasos que implica realizar un proyecto de instalaciones en edificios no residenciales con la hasta ahora, metodología de trabajo “clásica”, utilizando CAD para realizar el grafiado de todas las instalaciones, Excel para la redacción de presupuestos y el cálculo de las instalaciones de Suministro de Agua, Gas y Saneamiento, CYELEC REBT para el dimensionado de los subcuadros, líneas principales y cuadro eléctrico general, Calsolar para el dimensionado del sistema de acumulación solar y finalmente Calculair para el dimensionado de la instalación de Climatización. Por lo tanto, se parte del conocimiento de un proceso en el que se empleaban distintos programas para realizar el dimensionado de cada instalación, en el que finalmente todos esos dimensionados se trasladaban a CAD y finalmente se redactaban las memorias de cada uno en Word.

En el párrafo anterior se ha mencionado la metodología de trabajo “clásica”, de modo que es el momento de pasar a definir la nueva metodología de trabajo, es hora de dar respuesta a la pregunta:

¿QUÉ ES BIM?

Hoy por hoy es una pregunta que en el contexto tanto laboral como educativo de la construcción se escucha con bastante frecuencia, siendo uno de los principales temas a tratados en la pasada edición de la Feria Construmat de 2015 en la que prácticamente se podían ver conferencias vinculadas con el tema durante todo el tiempo que duró la feria. Es una pregunta qué a nivel Europeo gran parte de los países ya conocen la respuesta desde hace años pero que a nivel Nacional solo una parte minoritaria dado que gran parte del sector prosigue trabajando con un sistema de diseño tradicional, basándose en planos CAD y renders

3D, una metodología de trabajo lineal, dónde cada agente de la construcción espera el fin del trabajo de uno para empezar el otro, teniendo que reinterpretar las intenciones y/o objetivos del agente anterior procurando reflejar sus objetivos para el agente posterior.

Cada vez hay más gente que puede dar respuesta a la pregunta, dado el crecimiento en auge que está teniendo en el interés de los miembros del sector en parte por la carta de intenciones y calendario de objetivos firmada y publicada en febrero de 2015 en el European BIM Summit de Barcelona, en los que se plantearon los objetivos:

| | |
|--------------------|---|
| Objetivo 2015-2016 | Consensuar un mandato BIM en Cataluña |
| Objetivo 2017 | Adopción de estándares IFC, guías, clasificaciones y procesos de entrega del modelo digital pensando en cada fase del proyecto constructivo, de su ejecución, del mantenimiento posterior y de su integración en la ciudad. Definición de unos protocolos comunes para la creación y definición de la información compartida entre los agentes orientados a la plena interoperabilidad entre las partes |
| Objetivo 2018 | Los equipamientos y las infraestructuras públicas de presupuesto superior a 2 M€ deberán producirse en BIM en las fases de Diseño y Construcción. Circunscribir este objetivo en proyectos de obra nueva |
| Objetivo 2020 | Todos los equipamientos y las infraestructuras públicas deberán producirse en BIM en todas las fases: diseño – construcción – mantenimiento. Circunscribir este objetivo a todos los proyectos de obra nueva y rehabilitación |

Tabla 3.1 Objetivos European BIM Summit

Ahora si podemos dar respuesta a la pregunta ¿qué es BIM?, BIM son las siglas correspondientes a **B**uilding **I**nformation **M**odeling, es el proceso de generar, construir y gestionar datos a lo largo de la vida del proyecto mediante el uso de tecnologías basadas en modelos enlazados a una base de datos de información que cubre el ciclo de vida de una construcción, por lo tanto, se construye un modelo digital del edificio, para su posterior administración y gestión de datos. La gran diferencia entre la manera de operar hoy en día es que en lugar de realizar planos pensando en un edificio, se modela virtualmente el edificio y de allí se suceden el conjunto de planos. BIM incorpora datos en cada uno de sus elementos de los tipos físicos, funcionales, ambientales y comerciales.

Por lo tanto la metodología BIM implica un cambio en el paradigma de cómo gestionar un proyecto, una obra y las gestiones urbanas de las ciudades. Se pasa de un proceso de trabajo lineal como se ha mencionado anteriormente en el que los diferentes intervinientes tenían que esperar su turno para poder actuar o bien debían de interpretar el trabajo realizado por otro

para poder proseguir con la cadena, a un proceso horizontal, donde todos los intervinientes pueden colaborar al mismo tiempo, permitiendo realizar proyectos colaborativos.

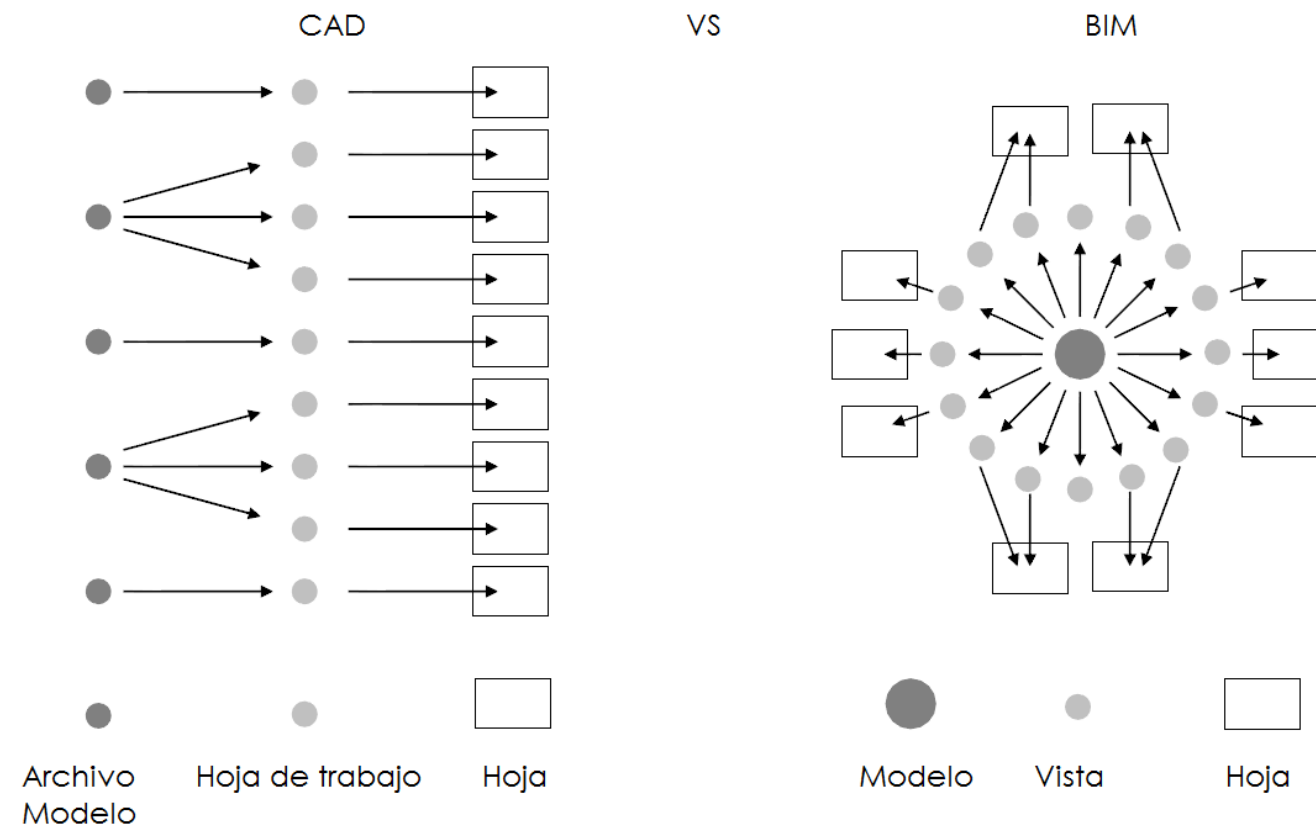


Imagen 3.1 Esquema de trabajo lineal y esquema de trabajo colaborativo

BIM no solamente implica una mejora al permitir el trabajo en paralelo, también implica una gran mejora en el trabajo eficiente, no solo por el hecho de obtener los planos directamente del modelo 3D, pudiendo analizar posibles conflictos que cuando trabajamos en el sistema tradicional de CAD 2D no podemos apreciar hasta que los fallos aparecen en obra, sino también por la parametrización de los materiales, cuando introducimos cualquier material sabemos realmente que cumplirá con todas las exigencias solicitadas gracias a las simulaciones que realizan los programas BIM, dado que fijamos sus características funcionales, físicas, de precio y ambientales pudiendo disponer las facilitadas por el propio fabricante. Por lo tanto, la implantación de la metodología BIM implica un gran paso hacia la industrialización de la construcción gracias a la sistematización de procesos.

Uno de los objetivos de BIM es satisfacer, con un único modelo, las necesidades de todas las partes implicadas en un proyecto:

- Equipo de diseño (arquitectos, aparejadores e ingenieros).
- Constructoras y dirección de obra.
- Contratistas y subcontratistas.
- Fabricantes.
- Interioristas y decoradores.
- Dueños o propietarios.

Dado que el modelo BIM es una gran base de datos, implica un gran cambio en la representación de la información multidimensional del modelo, se parte de la representación 2D y 3D hasta ahora conocidas:

- Información multidimensional 2D: Plantas, alzados, secciones y detalles constructivos.
- Información multidimensional 3D: Análisis de "constructibilidad", detección de colisiones entre elementos del edificio y mejor visualización del alcance del proyecto.

Para dar paso a nuevas representaciones acorde con los parámetros que forman el modelo BIM:

- Información multidimensional 4D: Simulación del proceso constructivo, simulaciones de los movimientos de maquinaria y equipos en obra, planificación y coordinación.
- Información multidimensional 5D: mediciones relacionadas con el modelo.
- Información multidimensional 6D: Sostenibilidad y energía.
- Información multidimensional 7D: Gestión de mantenimiento, aplicaciones para "Facility Management".

En general nacen nuevas dimensiones que vinculan el modelo con el tiempo y el coste que anteriormente eran independientes al modelo 2D y 3D que se pueden ver representadas en el gráfico del Ciclo BIM.

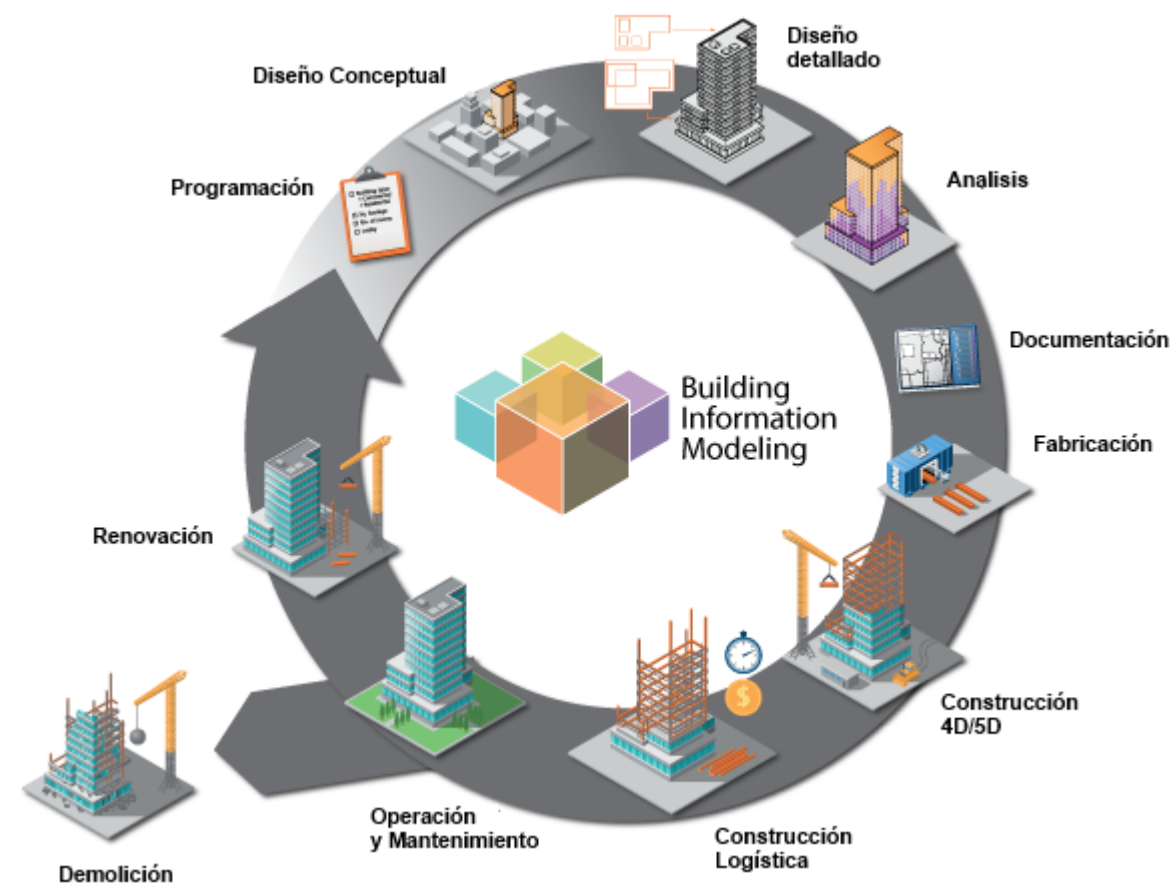


Imagen 3.2 Gráfico del Ciclo BIM

Por lo tanto BIM permite gestionar de forma integral los datos de cada edificio desde su diseño, a lo largo de su vida útil, hasta llegar la optimización en un futuro de la gestión del mantenimiento del edificio e incluso en su demolición si es preciso.

De modo que teniendo claro que es BIM, cabe definir la parte que afecta al proyecto de estudio que se desarrolla, la parte referente a las instalaciones, en términos BIM, la parte correspondiente a MEP.

MEP son las siglas en inglés referentes Mechanical, Electrical, & Plumbing, es decir, a las instalaciones Mecánicas, Eléctricas e Hidrosanitarias (Plomería), generalmente en BIM se distingue entre la parte arquitectónica del edificio y la parte de las instalaciones MEP.

MEP es un apartado del BIM que normalmente se gestiona en pestañas, plantillas o programas distintos a los que se emplean para tratar la parte arquitectónica del proyecto, normalmente

este aspecto se debe a que esta separación facilita el trabajo colaborativo entre el ingeniero y el arquitecto.



Imagen 3.3 Icono internacional IFC

De modo que para que los distintos programas puedan trabajar con el mismo modelo, se debe partir de generar un archivo compatible con todos esos programas y que al mismo tiempo se vincule con el modelo original, de ahí nace la necesidad de crear un formato de archivos común para que todos los programas puedan interpretar el modelo generado, el IFC, correspondiente a las siglas Industry Foundation Classes, se trata de un formato de archivos basado en objetos con un modelo de información que permite la interoperabilidad entre las distintas aplicaciones y herramientas BIM, es un formato abierto, acorde a la normativa ISO 16739:2013.

De modo que una vez introducido el contexto BIM, en especial MEP, base del desarrollo del proyecto de estudio, se procede con la presentación del edificio a desarrollar.

Descripción del edificio

El edificio de estudio, construido en año 1996, se sitúa en la avenida de Lesseps, número 4 de Cerdanyola del Vallès, se trata de un edificio de tipología pública, con diversos usos, distribuidos en las distintas plantas que lo forman:

| PLANTA | USO | SUP. ÚTIL PLANTA |
|---------|-------------------------|------------------|
| Tercera | Residencial y sanitario | 845,44 m² |
| Segunda | Residencial y sanitario | 845,44 m² |
| Primera | Residencial y sanitario | 845,44 m² |
| Baja | Lúdico y sanitario | 1558,77 m² |

Tabla 3.2 Distribución usos edificio

Como se puede observar en la tabla anterior, el uso sanitario está presente en todas las plantas del edificio, pero el uso que predomina en superficie del mismo es el residencial para la tercera edad.

Constructivamente, edificio se compone de una estructura reticular formada por forjados de 34 cm de canto con casetones perdidos (incluida capa de acabados), los cuales transmiten las cargas a los pilares de hormigón armado que descienden las cargas a las zapatas asiladas.

En referente a los cerramientos de obra vista, están formados por dos hojas, la interior (hoja ligera cerámica) revestida con yeso y la exterior (hoja pesada cerámica), ambas divididas por una cámara de aire no ventilada.

La tabiquería interior, se forma con piezas cerámicas revestidas en yeso y alicatada en las zonas húmedas, para los falsos techos se emplea placas de yeso montadas sobre estructura portante.

Se ha partido de la recopilación previa de los planos de distribución de las plantas en el archivo municipal, a fin de poder pasar dicha información a formato BIM.

Levantamiento de Planos

El programa seleccionado para realizar el levantamiento de planos es Revit en su versión 2015 para estudiantes, es un programa que se ha escogido por su facilidad para trabajar la parte arquitectónica del proyecto y por ser el único programa de metodología BIM del cual se dispone de una formación previa.

Revit consta de varios espacios de trabajo los cuales agrupa en diferentes plantillas de trabajo:

- Plantilla de construcción
- Plantilla arquitectónica
- Plantilla estructural
- Plantilla mecánica

Para proceder con el levantamiento de los planos del estado actual se ha procedido con la plantilla arquitectónica. Una vez generada la plantilla y definidas las unidades de trabajo (metros), se ha procedido a situar el edificio en su ubicación real mediante la localización por coordenadas y una vez situado, se ha orientado el edificio con su norte real. Es muy importante tener la orientación y la situación real definidas para que el estudio de las cargas térmicas que los distintos programas utilizan para el dimensionado del sistema de climatización y de la instalación de aportación solar mínima sean lo más reales posibles.

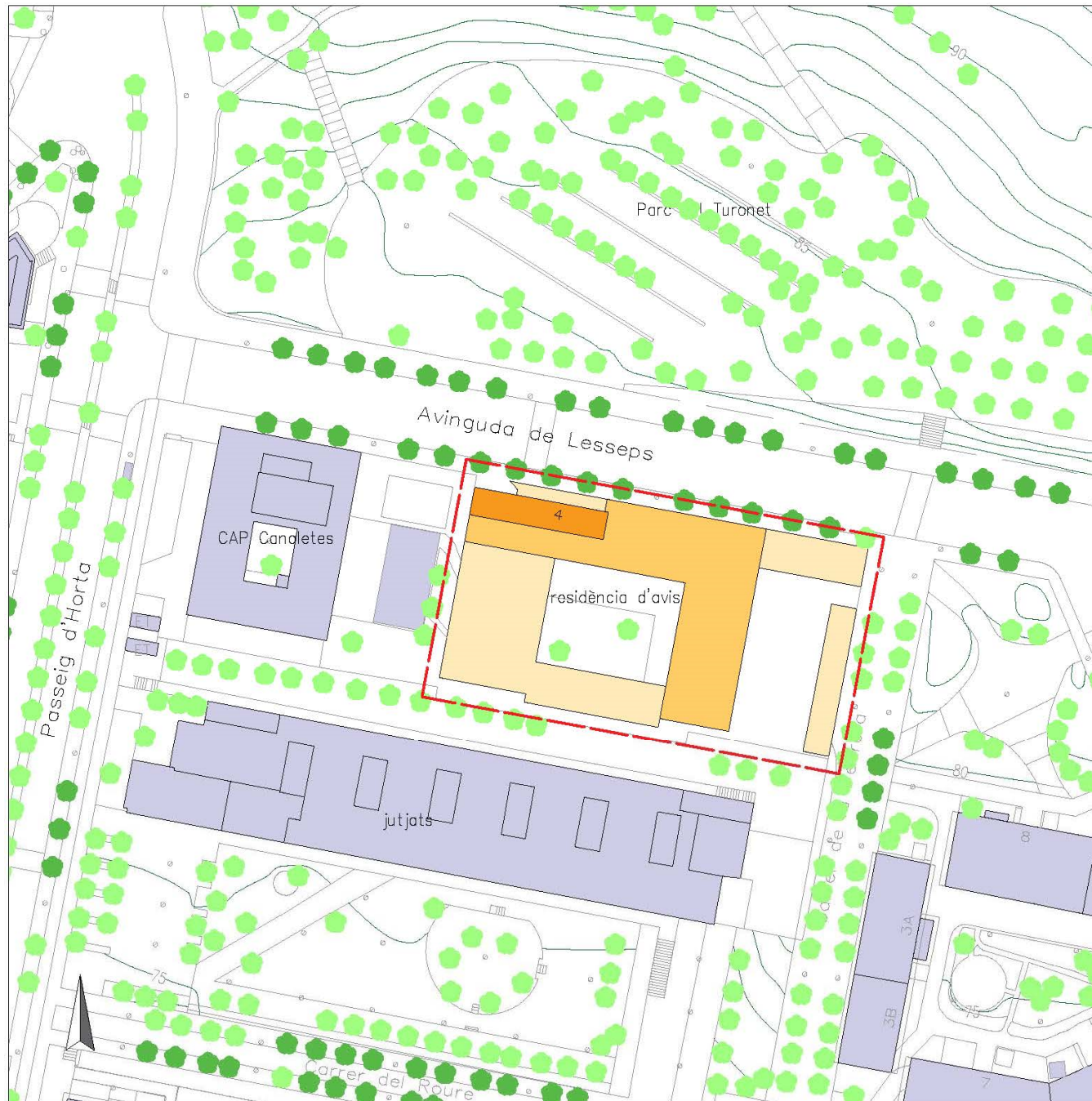


Imagen 3.4 Emplazamiento edificio de estudio

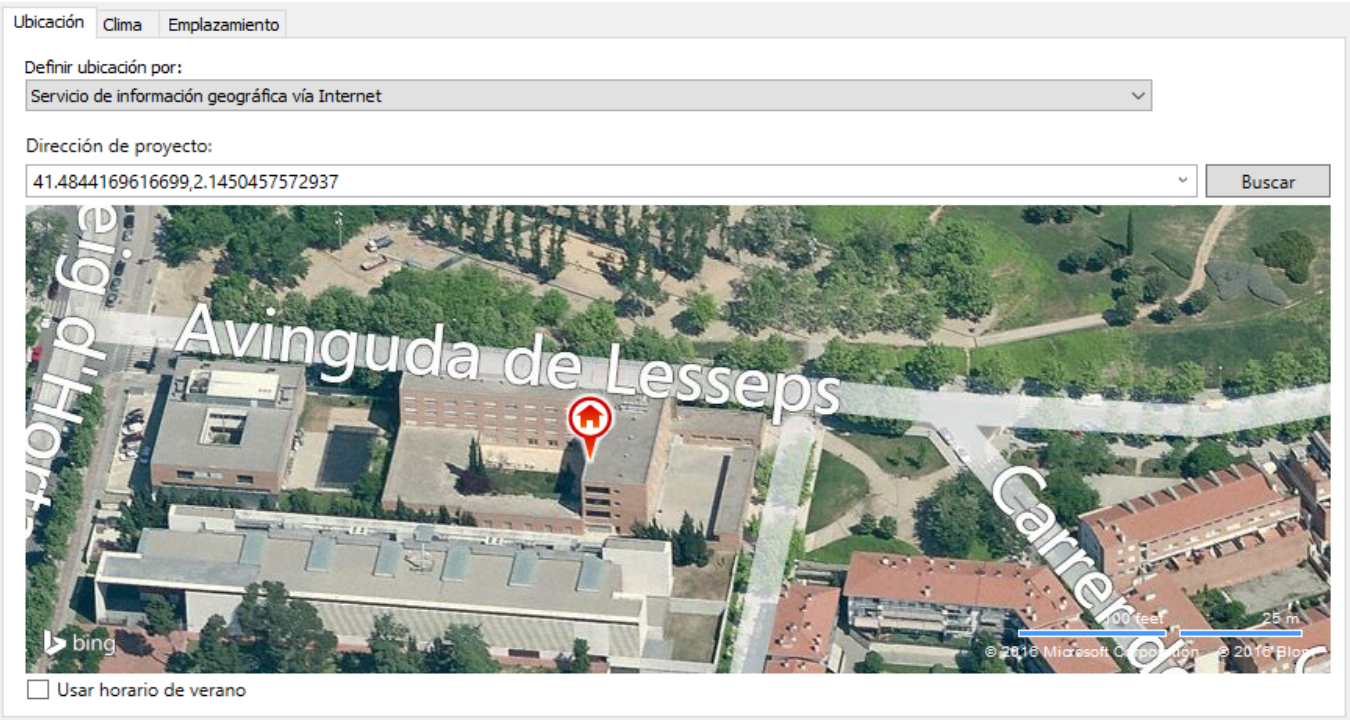


Imagen 3.5 Ubicación del edificio en Revit

Una vez situado y orientado el edificio, se ha indicado el norte de proyecto, que a diferencia del norte real, permite orientar el edificio en el espacio de trabajo para poder trabajar más cómodamente y mejorar las presentaciones del proyecto, todo ello sin afectar al norte real.

Como se ha explicado con anterioridad, cuando se trabaja con la metodología BIM equivale a trabajar con un modelo 3D que a su vez es una base de datos, de modo que cabe definir todos los elementos que compondrán la arquitectura del edificio con sus correspondientes parámetros para así poder crear la base de datos.

Cada elemento que define el edificio, el programa lo interpreta como una “familia”, la cual se estratifica en diferentes niveles de mayor a menor detalle.

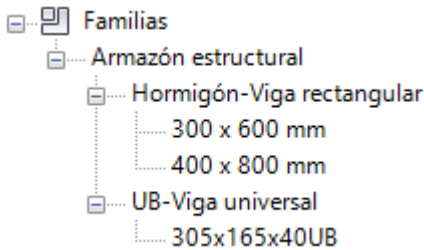


Imagen 3.6 Estratificación familia Vigas

Por lo tanto cabe definir todas las familias que compondrán el modelo de estudio:

-Estructura Vertical: el edificio dispone de pilares de hormigón armado, de secciones rectangulares (30 x 30 cm y 30 x 40 cm) y secciones circulares (30 cm diámetro), familias incluidas por defecto en el programa.

-Estructura Horizontal: el edificio existente dispone de un forjado reticular con casetones perdidos de canto 34 cm (con acabados incluidos), para la elaboración del modelo, se ha seleccionado un forjado básico de 34 cm.

-Cerramientos: el cerramiento exterior se compone de una fachada de obra vista de dos hojas cerámicas con una cámara de aire no ventilada sin aislamiento, dado que Revit esta tipología de muro no la incluye por defecto (incluye fachada de obra vista de dos hojas cerámicas con cámara de aire y con aislamiento y barrera de vapor), tomamos como modelo uno de su biblioteca para modificar las capas que conforman el muro.

| | Función | Material | Grosor | Envoltentes | Material estructural |
|---|--------------------------|--------------------------------------|--------|-------------|----------------------|
| 1 | Contorno del núcleo | Capas por encima de envoltente | 0.0000 | | |
| 2 | Substrato [2] | Ladrillo cerámico macizo | 0.1350 | | |
| 3 | Substrato [2] | Mortero de hormigón | 0.0100 | | |
| 4 | Capa térmica/de aire [3] | Aislamiento - Poliestireno expandido | 0.0500 | | |
| 5 | Capa térmica/de aire [3] | Aire | 0.0200 | | |
| 6 | Estructura [1] | Ladrillo de cerámica hueco doble | 0.0700 | | |
| 7 | Contorno del núcleo | Capas por debajo de envoltente | 0.0000 | | |
| 8 | Acabado 2 [5] | Enlucido - Blanco | 0.0150 | | |

Imagen 3.7 Parámetros muro por defecto Revit

Quedando como resultado el muro solicitado de dos hojas con cámara de aire.

| | Función | Material | Grosor | Envoltentes | Material estructural |
|---|--------------------------|----------------------------------|--------|-------------|----------------------|
| 1 | Contorno del núcleo | Capas por encima de envoltente | 0.0000 | | |
| 2 | Substrato [2] | Ladrillo cerámico macizo | 0.1500 | | |
| 3 | Capa térmica/de aire [3] | Aire | 0.0500 | | |
| 4 | Estructura [1] | Ladrillo de cerámica hueco doble | 0.0850 | | |
| 5 | Contorno del núcleo | Capas por debajo de envoltente | 0.0000 | | |
| 6 | Acabado 2 [5] | Enlucido - Blanco | 0.0150 | | |

Imagen 3.8 Parámetros muro final

-Tabiquería interior: En el caso de los tabiques interiores, partiendo del tabique de 7 cm que dispone Revit por defecto (tabique de piezas cerámicas con enlucido de yeso a dos caras), duplicando el mismo y editando las capas como en el caso de los cerramientos, se obtiene el resto de formatos de tabiques que no dispone Revit, el de 10 cm y el de 15 cm.

-Carpinterías: en el caso de puertas (de madera) y ventanas (de aluminio con vidrio simple sin rotura de puente térmico), todos ellos se disponen por defecto en las librerías de Revit, en el caso de las vidrieras, se han elaborado partiendo de un muro cortina simple, se trata de un muro formado únicamente por un panel con la propiedad vidrio, al cual mediante las herramientas "Reguilla de muro cortina" y "Montante" se puede crear el contorno y los entramados de montantes, para lo que se utiliza la familia de montantes de 5 x 10 cm de aluminio lacado, una vez realizados los entramados, para generar puertas en la vidriera, se debe modificar el tipo de panel de muro cortina simple a puerta de cristal abatible en muro cortina.

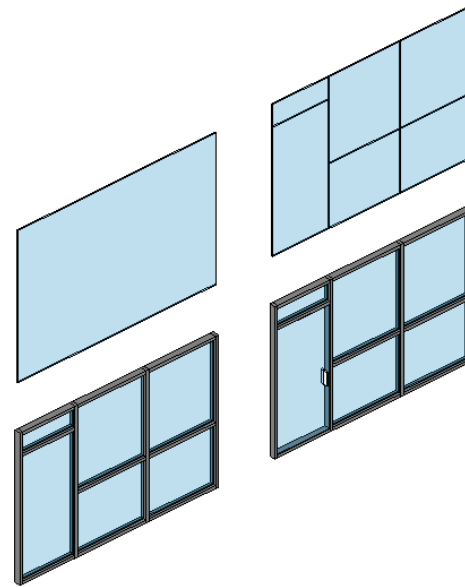


Imagen 3.9 Elaboración vidrieras

Definidas las familias que componen el modelo, se procede con la creación de todos los niveles que compondrán el mismo, el programa interpreta como nivel una proyección en planta del modelo a una altura determinada respecto cota 0,00, al crear un nivel, se crea en todas las vistas del modelo y simultáneamente se genera un plano de techo, que consiste en un plano de nivel pero con la proyección del plano superior.

Por defecto el programa genera el espacio de trabajo con el nivel 1 y nivel 2, equidistantes a 3 metros, para el edificio de estudio, se precisa de 6 niveles equidistantes a 3,27 m (correspondiente a la distancia de cara superior a cara superior de forjado con acabados incluidos). Para poder trabajar con los niveles, se debe de trabajar en una planta de alzado o sección.

Una vez definidos los niveles, se ha procedido con el alzado de todas las plantas, acorde con la documentación adquirida en el archivo municipal.

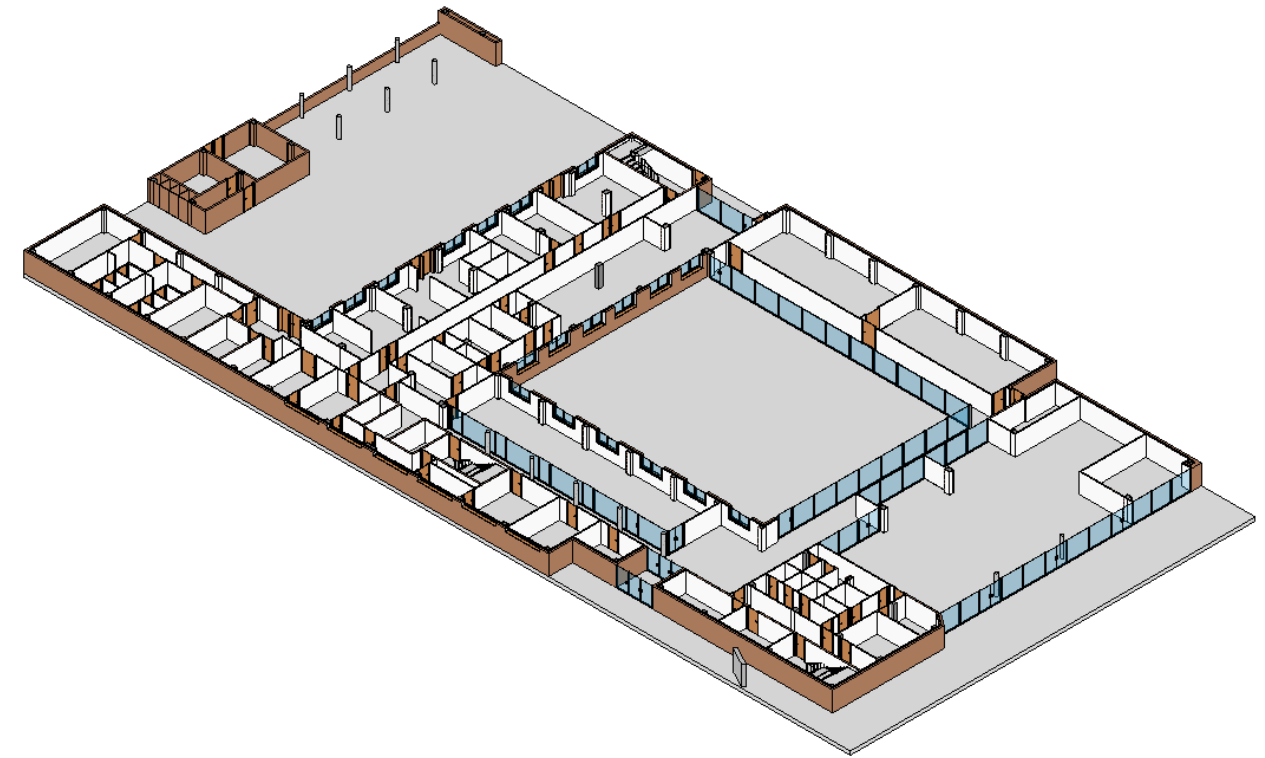


Imagen 3.10 Levantamiento planta baja

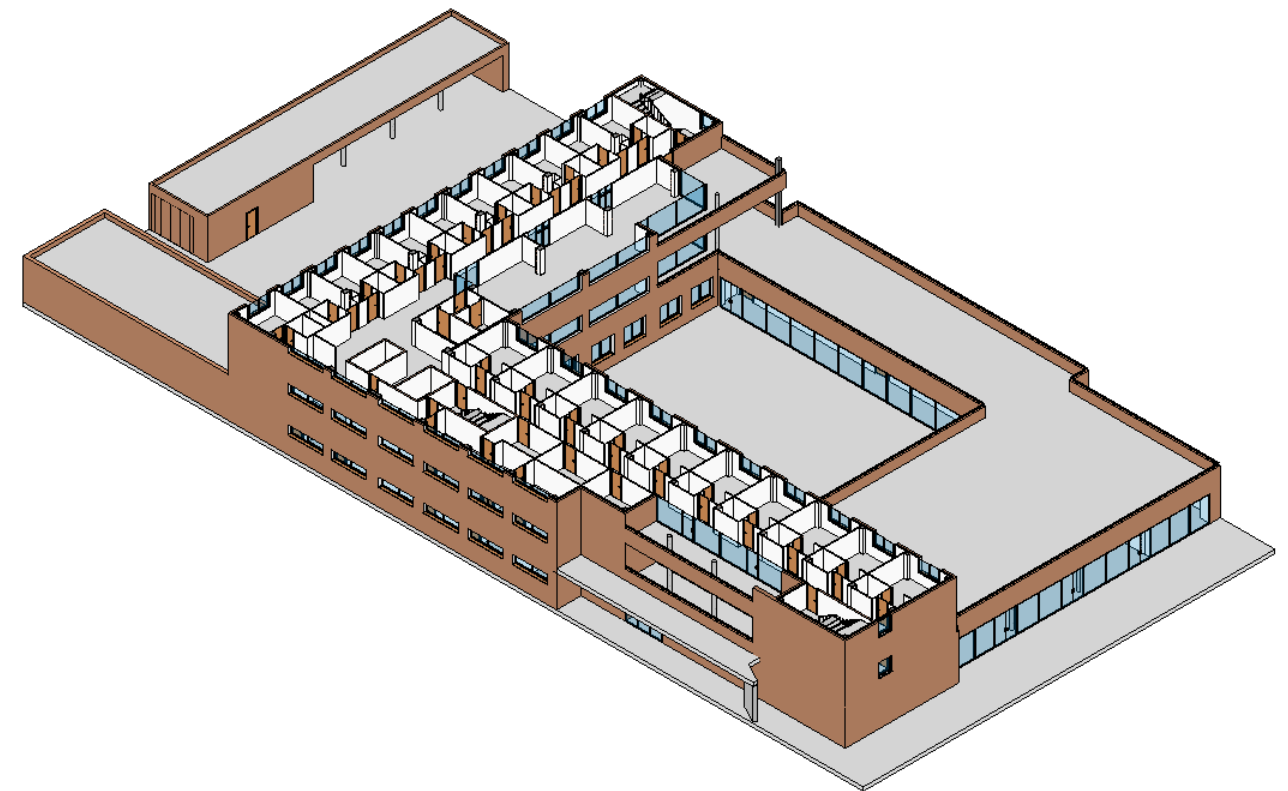


Imagen 3.11 Levantamiento planta tipo

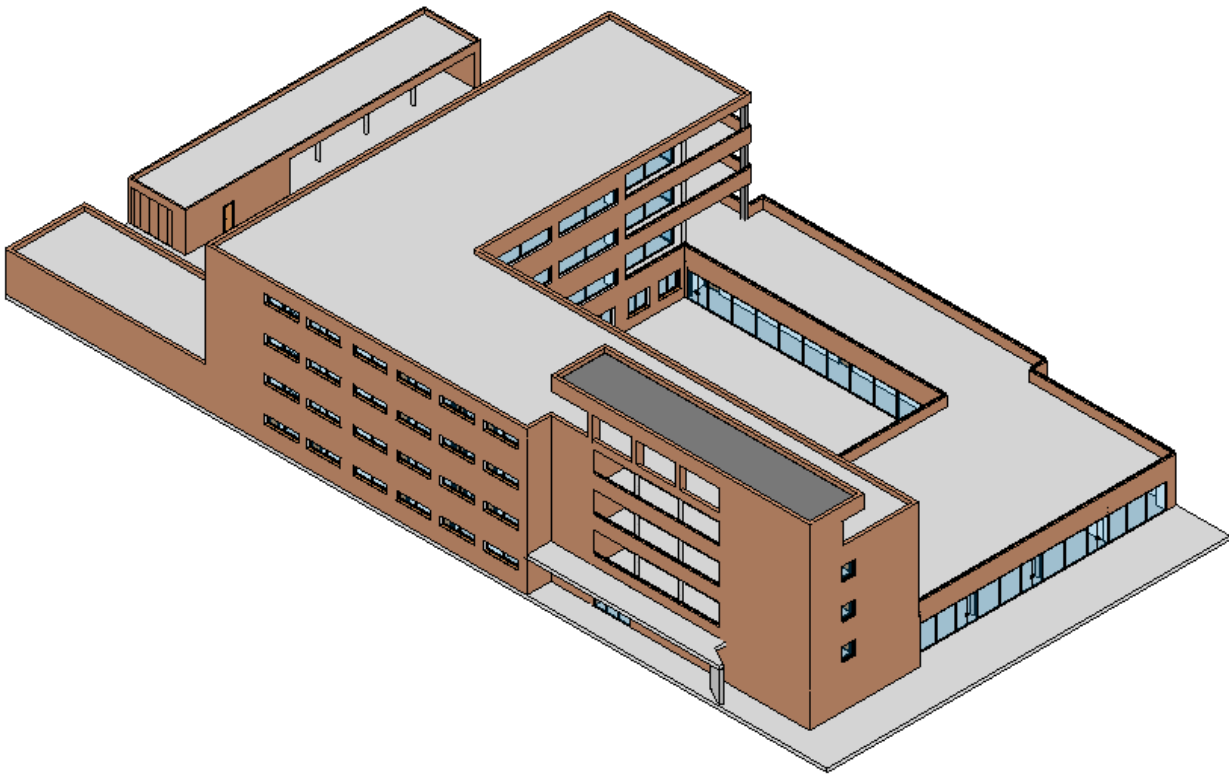


Imagen 3.12 Levantamiento completo

Una vez levantado el edificio en Revit, podemos dar paso a toda la parte de las instalaciones, en términos de BIM, al apartado MEP.

Actualmente Revit en referente al apartado MEP únicamente permite el diseño de las instalaciones de Salubridad (abastecimiento de agua y saneamiento), Aire acondicionado y Electricidad, siendo un programa limitado acorde con los objetivos que se plantean en este trabajo. De modo que exportamos el archivo en el formato internacional de Revit IFC.

Tras exportar el modelo en formato IFC, se ha probado el funcionamiento de los programas Tekton3D Edificación e instalaciones, Allplan 2016, ArchiCAD 18 y Cype 2016, siendo Cype el programa que más se ajusta al objetivo planteado principalmente por englobar las instalaciones de:

- Contra incendios
- Salubridad (abastecimiento de agua y saneamiento)
- Climatización

- Solar térmica
- Gas
- Pararrayos
- Iluminación y electricidad

De modo que una vez escogido el programa de trabajo CypeCad MEP, se ha procedido con la importación del archivo IFC generado en Revit a Cype, en ese momento el programa solicita un serie de parámetros que tendrá en cuenta de cara al dimensionado de las instalaciones.

En primer lugar el uso, acorde con los Documentos Básicos del Código Técnico de la Edificación, el edificio de estudio se debe considerar de tipología Hospitalario:



Imagen 3.13 Tipologías de uso disponibles en CypeCad MEP

Una vez indicado el uso, se debe indicar el municipio en este caso Cerdanyola del Vallès, el programa solicita parámetros que tendrá en cuenta a la hora de generar los precios, parámetros como la superficie construida que se han obtenido de modelo Revit y distancia a vertedero obtenido de la plataforma Google Maps.

| Configuración del generador de precios | | |
|--|--|--|
| Superficie total construida | 7331.78 | m² |
| Superficie de la planta tipo | 773.29 | m² |
| Accesibilidad <input type="radio"/> Muy buena <input checked="" type="radio"/> Buena <input type="radio"/> Normal <input type="radio"/> Dificultad media <input type="radio"/> Dificultad alta | Topografía <input type="radio"/> Plana <input checked="" type="radio"/> Con desniveles mínimos <input type="radio"/> Con desniveles acusados <input type="radio"/> Accidentada <input type="radio"/> Muy accidentada | Mercado <input type="radio"/> En alza <input type="radio"/> Crecimiento moderado <input checked="" type="radio"/> Crecimiento sostenido (normal) <input type="radio"/> Recesión moderada <input type="radio"/> Recesión acusada (crisis) |
| Distancia a vertedero autorizado | | 15.70 km |

Imagen 3.14 Configuración del generador de precios

Seguidamente se debería indicar la altura entre planta y planta, dado que es un parámetro ya indicado en el archivo IFC el mismo programa rellena de forma automática el apartado, para finalizar con la importación, el programa nos exige saber qué tipo de estructura conforma el edificio de estudio a fin de poder verificar el cumplimiento del CTE (DB SI Seguridad en caso de incendio), en este caso estructura de hormigón armado.

Por desgracia, una vez importado el archivo, se ha podido observar que CypeCad a día de hoy no es capaz de resolver las carpinterías ni los encuentros de los muros realizados por Revit, dándonos como única opción eliminar todos los uros y hacer unos nuevos.

De modo que para poder aprovechar el modelo generado en Revit, se ha tenido que volver a la plataforma Revit para exportar cada una de las plantas en formato CAD para así tener una guía sobre la que trazar de nuevo el edificio en el programa CypeCAD MEP.

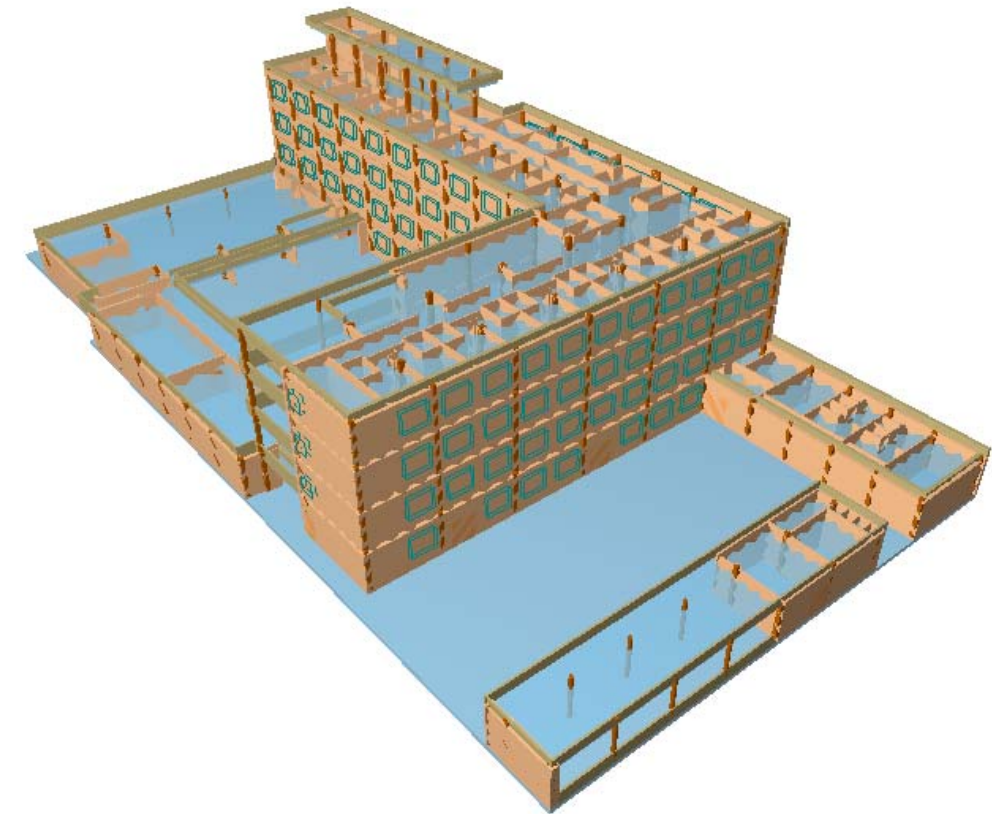


Imagen 3.15 Importación archivo IFC en CypeCad MEP

Una vez dispuestas las plantillas en CAD en cada uno de los niveles de Cype, se ha procedido a definir todos los elementos que componen la arquitectura del edificio, en el caso de CypeCAD MEP, no interpreta ni pilares ni zapatas ni escaleras, de modo que únicamente permite definir los cerramientos, las tabiquerías interiores, los forjados y los elementos que conforman las carpinterías.

Se ha dispuesto una tipología de muro para cerramiento y dos tipologías de muros interiores.

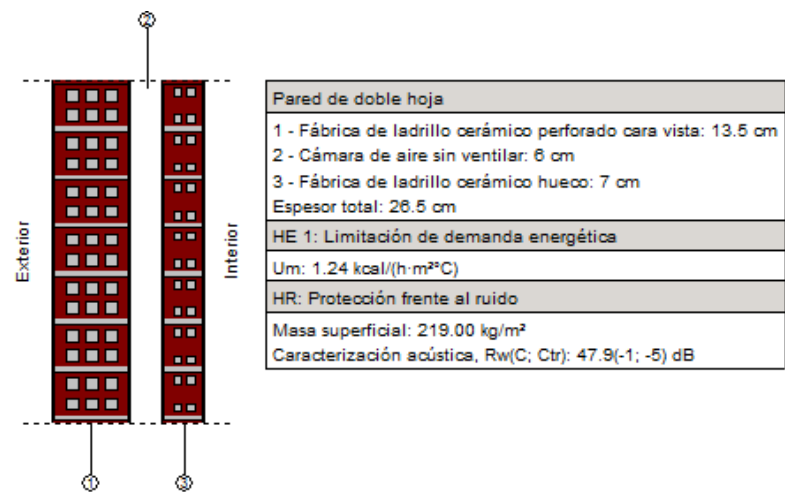


Imagen 3.16 Muro de cerramiento

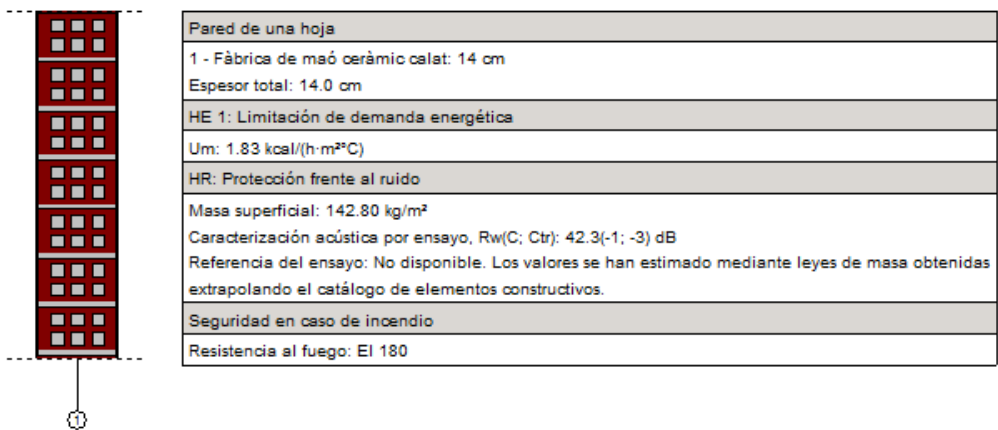


Imagen 3.17 Muro interior de 15 cm

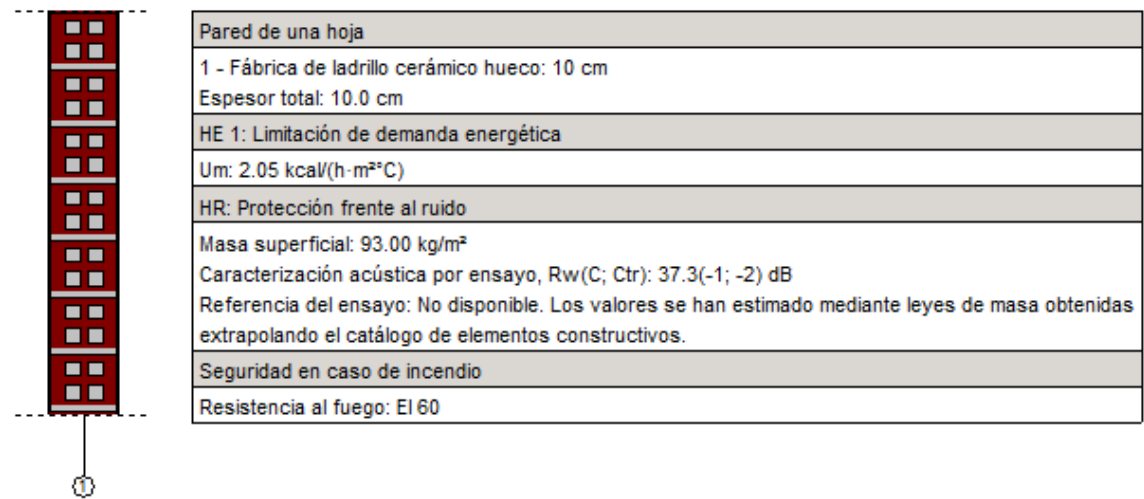


Imagen 3.18 Muro interior de 10 cm

Todos los muros se han introducido sin revestimiento ya sea enyesado o alicatado, dado que el acabado es un parámetro a definir más adelante.

En el caso de los elementos horizontales se ha dispuesto únicamente de un forjado reticular de 25+5 cm con casetones perdidos de hormigón.

Sin duda a la hora de definir el tipo de forjado, se puede apreciar el potencial que dispone CypeCad MEP, permitiendo definir entre muchos parámetros la cuantía de hacer, la tipología, el tipo de vertido de hormigón, entro otros muchos aspectos.

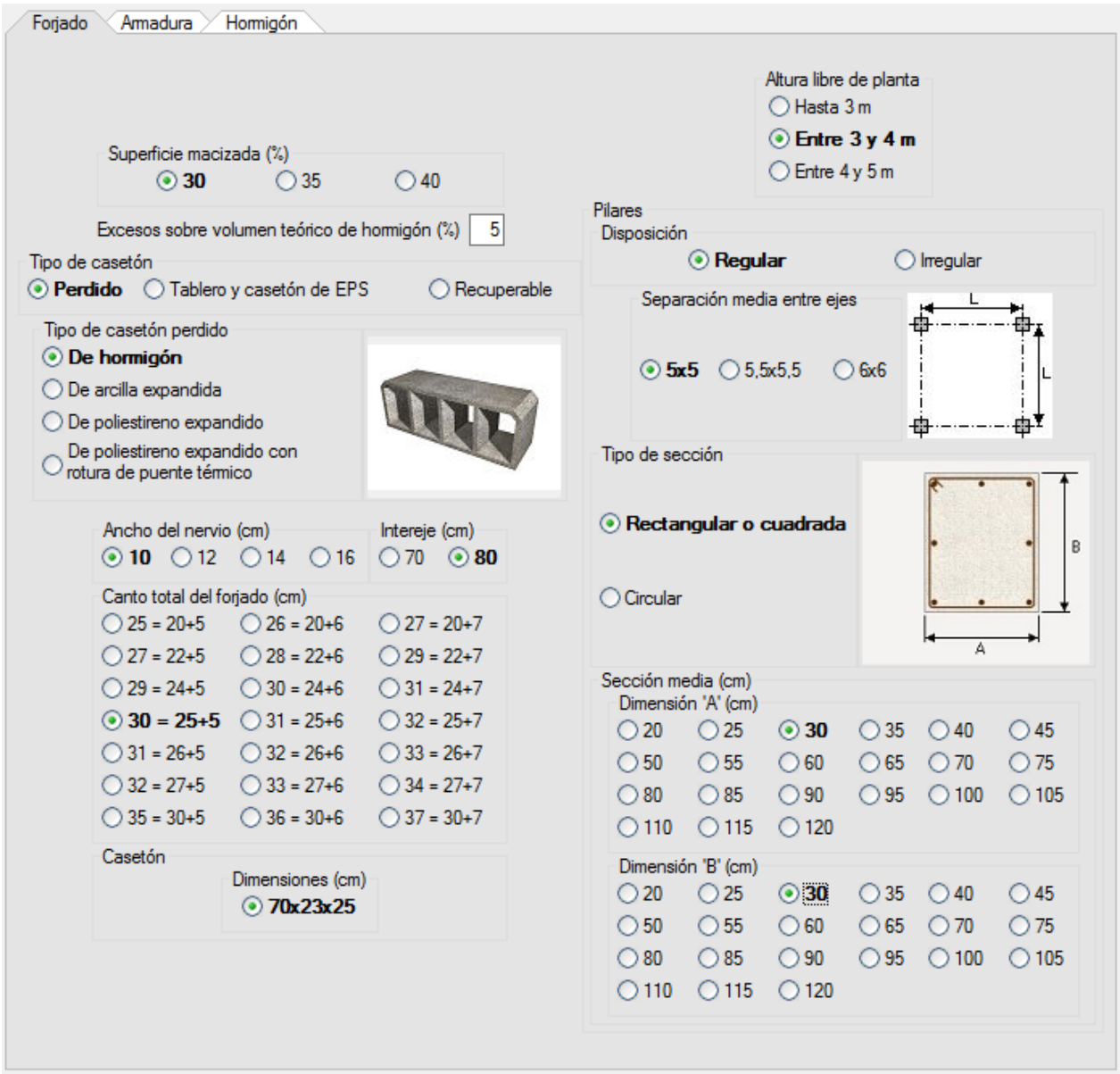


Imagen 3.19 Ejemplo de todos los parámetros posibles a definir

Nuevamente se ha introducido los forjados sin acabado alguno en las zonas interiores del edificio, en las zonas exteriores se han definido dos acabados correspondientes a:

-Acabado para cubierta plana no transitable, no ventilada, auto protegida, impermeabilizada mediante láminas asfálticas, dispuesta en cubiertas.

-Acabado para cubierta plana transitable, no ventilada, con pavimento cerámico fijo, impermeabilizada mediante láminas asfálticas, dispuesta en las terrazas de las distintas plantas.

Introducidos los muros y los forjados, se han introducido las diferentes tipologías de carpinterías que conforman el edificio, todas ellas tomadas de la base de precios que incluye por defecto el programa.

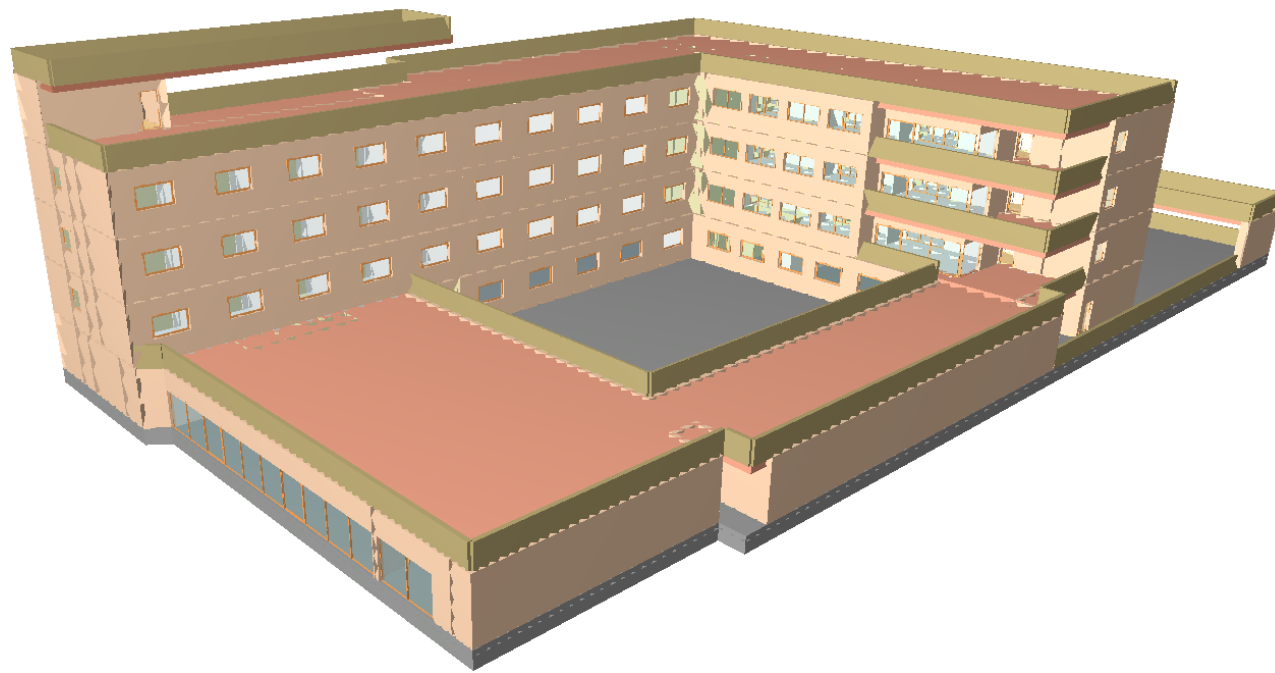


Imagen 3.20 Levantamiento completo en CypeCad MEP

Levantado todo el edificio, se ha procedido con la creación de los recintos que conforman el edificio, en este punto es en que se va a definir cada uno de los materiales que conforman los acabados de las paredes que conforman cada recinto, suelos y si se dispone, falso techo, en el edificio de estudio se dispone de falso techo por paneles en toda la superficie del mismo, quedando una altura libre de 2,5 m.

Antes de elegir cada uno de los acabados para cada recinto, el programa solicita el uso del recinto a generar, para lo que facilita los diferentes usos que componen un edificio hospitalario.

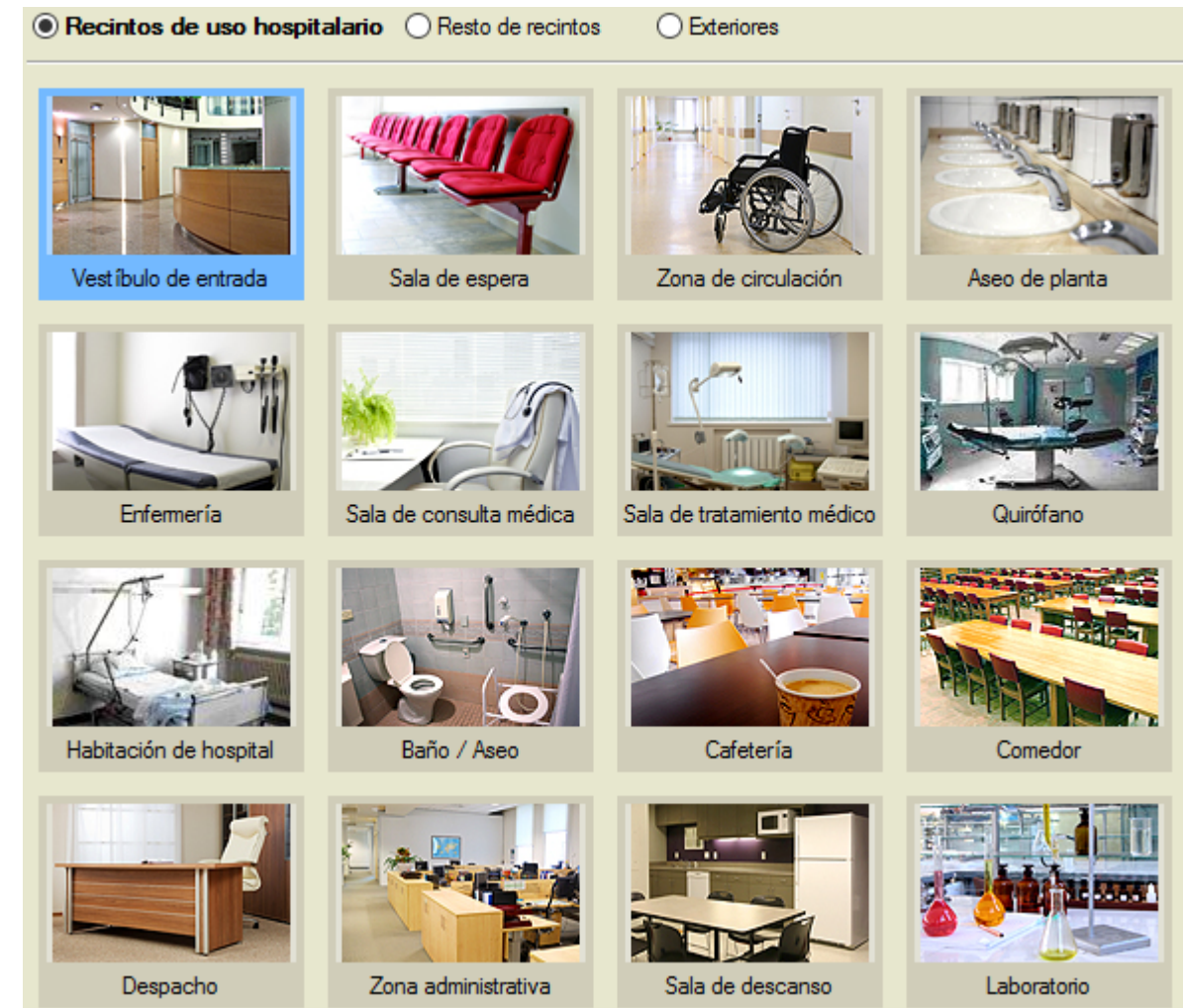


Imagen 3.21 Recintos acorde con el uso hospitalario

En el apartado de resto de recintos el programa dispone los recintos con uso escaleras, hueco ascensor, almacén, cuarto de limpieza, vestuarios, cuarto técnico y otros, el cual permite generar algún uso que no se disponga por defecto en el programa.

Para todos los recintos utilizados de las pestañas "Recintos de uso hospitalario" y "Restos de recintos" se ha utilizado un pavimento de terrazo sobre base de árido, falso techo registrable de placas de escayola con perfilería vista, en el caso de los paramentos verticales, se ha

dispuesto de enyesado con pintura plástica a excepción de los cuartos húmedos en los que se ha optado por alicatado con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento.

Una vez dispuestos todos los recintos se puede proceder con el diseño de las instalaciones que van a dar servicio al edificio de estudio.

Instalación Contra Incendios

Primero de todo se parte del estudio de la instalación de contra incendios, dado que es la instalación que por motivos de seguridad puede generar algún cambio en la distribución actual del edificio.

En referente a la instalación contra incendios como premisas para el dimensionado de la instalación, CypeCad MEP verifica el cumplimiento del CTE (DB SI Seguridad en caso de incendio), en concreto las exigencias básicas:

- SI 2: Propagación exterior.
- SI 4: Instalaciones de protección de contra incendios.
- SI 5: Intervención de los bomberos.

Para lo que el programa precisa saber qué tipo de material conforma la estructura del edificio de estudio, en este caso Hormigón Armado (CypeCad MEP exclusivamente realiza el dimensionado en el caso de que el material estructural sea madera, metálico o de hormigón).

CypeCad MEP, también solicita saber en base a qué criterio se calculan las presiones a la entrada a BIE, para el que se ha indicado que dimensione en base a la normativa UNE EN 671-1.2 (recomendada por el propio programa).

Es importante remarcar que el programa para realizar cualquier cálculo de la instalación de incendios parte de la premisa de simular el origen del fuego en planta baja considerando la propagación a todas las superiores.

El programa organiza los distintos grupos de instalaciones en diferentes pestañas, al acceder a la pestaña de protección contra incendios el programa muestra el siguiente error:

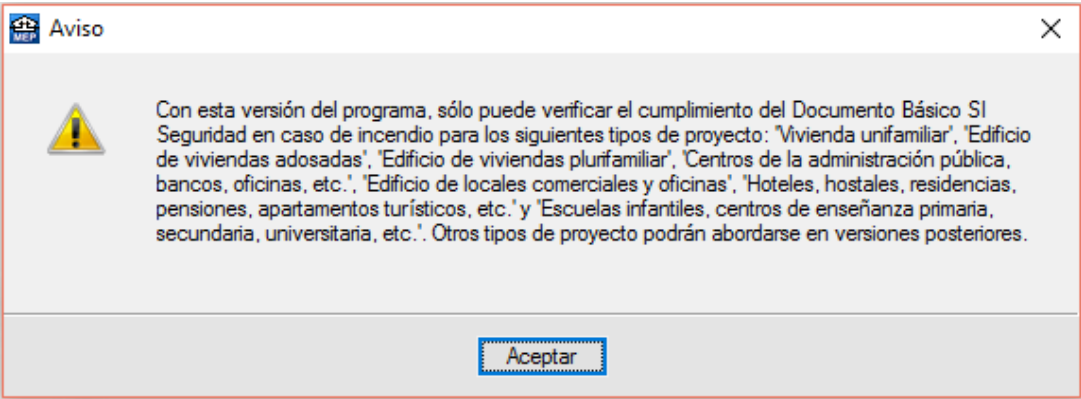


Imagen 3.22 Detalle error uso Hospitalario

De igual modo sucede con las pestañas correspondientes a la instalación de electricidad y telecomunicaciones, de modo que para poder realizar la instalación se ha tenido que cambiar el uso general del edificio a Residencial (hoteles, hostales, pensiones, residencias, etc.) de modo que todos los cálculos de los dimensionados de las distintas instalaciones el programa comprobará las normativas en base a la premisa de uso residencial, pese que según el CTE, debería realizarse acorde al uso hospitalario.



Imagen 3.23 Instalaciones disponibles uso residencial

Como se muestra en la imagen anterior, para el uso Residencial el programa tampoco permite realizar la instalación eléctrica ni la instalación de telecomunicaciones, a día de hoy el programa no es compatible con el diseño de estas instalaciones en edificios de tipología pública.

Debido al error anterior, el cambio de uso implica volver a definir todos los recintos que componen el edificio en base a los que nos facilita según el uso residencial, de nuevo aplicando los acabados mencionados anteriormente.

Para proceder con la instalación contra incendios, primero de todo, se han definido los sectores de incendio que componen el edificio, acorde con los criterios establecidos la Tabla 1.1 “Condiciones de compartimentación en sectores de incendio” del DB SI Seguridad en caso de incendio tomando como uso Hospitalario, dando como resultado 11 sectores de incendio:

| | |
|-----------------------------------|---|
| Planta Baja | - Sector Zona Centro de día - Sector Zona Residencial - Sector Anejo |
| Planta Primera | - Sector Planta Primera |
| Planta Segunda | - Sector Planta Segunda |
| Planta Tercera | - Sector Planta Tercera |
| Planta Primera, Segunda y Tercera | - Sector Escalera A - Sector Escalera B - Sector Escalera C - Sector Ascensor 1 - Sector Ascensor 2 |

Tabla 3.3 Sectorización de incendio por planta

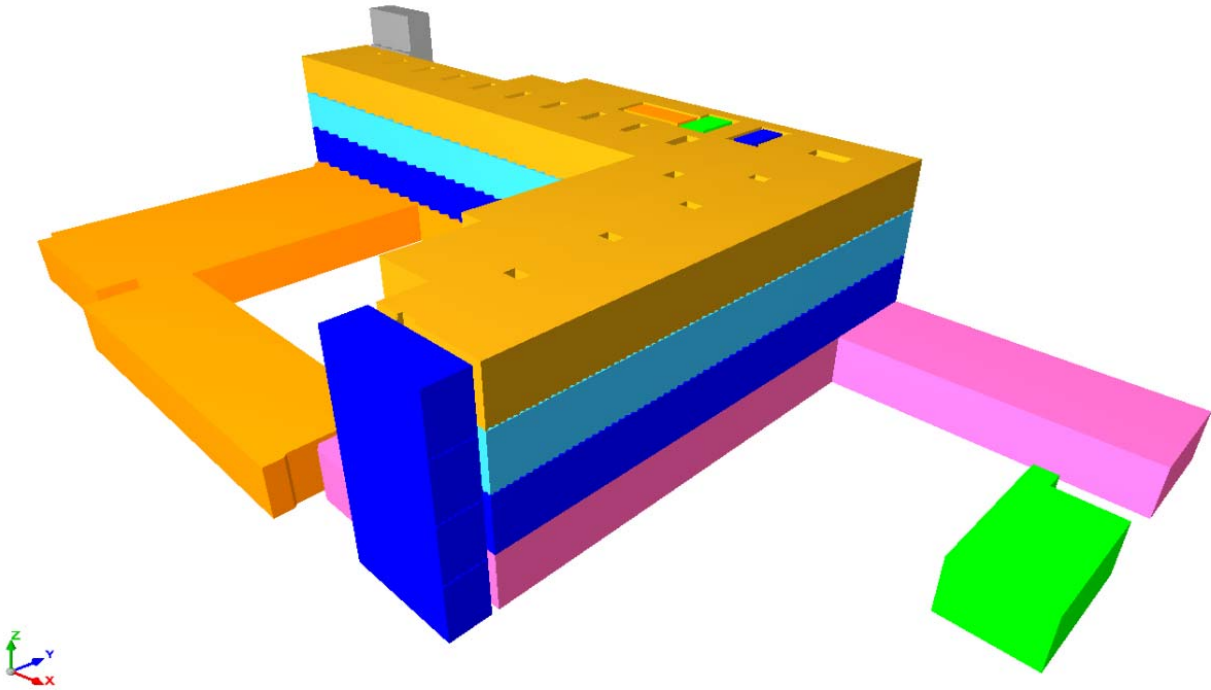


Imagen 3.24 Representación 3D de los sectores incendio

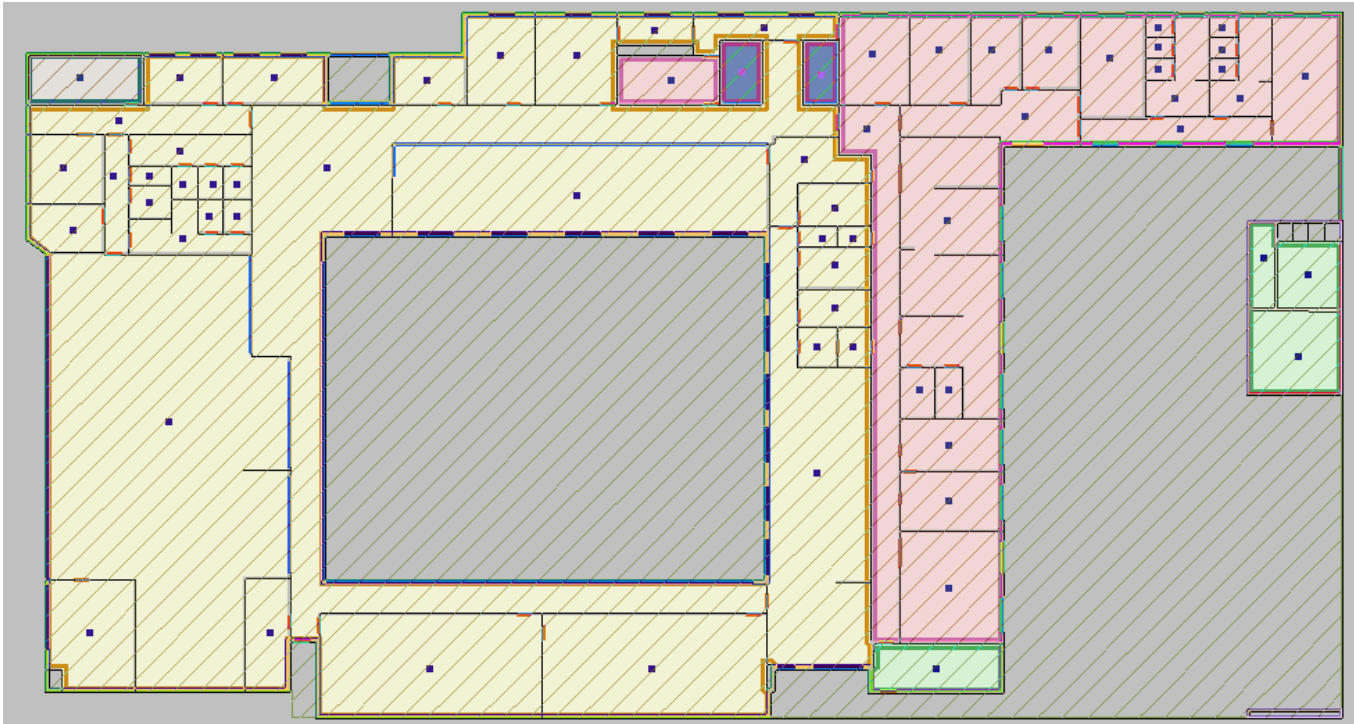


Imagen 3.25 Distribución sectores en planta baja

Una vez definidos los sectores de incendio, se han definido las diferentes unidades de uso (habitaciones) que conforman el edificio, en el edificio de estudio se distinguen dos unidades de uso distintas que se repiten en las 3 plantas tipo, corresponden a las habitaciones de una cama (situadas en la fachada Oeste del edificio) y las habitaciones de dos camas (situadas en la fachada Sud), sumando un total de 60 unidades de uso, 30 de habitaciones individuales y 30 de habitaciones dobles.

Una vez introducidos los sectores de incendio y las unidades de uso se puede proceder con el cálculo del apartado SI 1 propagación interior del Documento Básico, donde el programa verifica el cumplimiento de los criterios establecidos en la Tabla 1.1 “Condiciones de compartimentación en sectores de incendio”, como se ha mencionado anteriormente, se han considerado los criterios acorde con un edificio Hospitalario dado que es el criterio que considera el CTE para un edificio de estas características, pero como se ha indicado en la introducción del programa, todos los cálculos que realiza los verifica en relación al uso Residencial Público. El cálculo realizado permite verificar la interacción entre los diferentes sectores acorde con la tabla 1.2 del DB SI 1, como se muestra en la siguiente imagen, el programa indica un error cada una de las puertas en contacto con dos sectores de incendio

dato que todas las puertas se han introducido con los valores que el programa dispone por defecto, una vez localizadas cada una de las puertas que delimitan cada uno de los sectores es el momento de editar cada para cumplir con los criterios exigidos en la “tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio” que el mismo programa indica en cada uno de los errores:

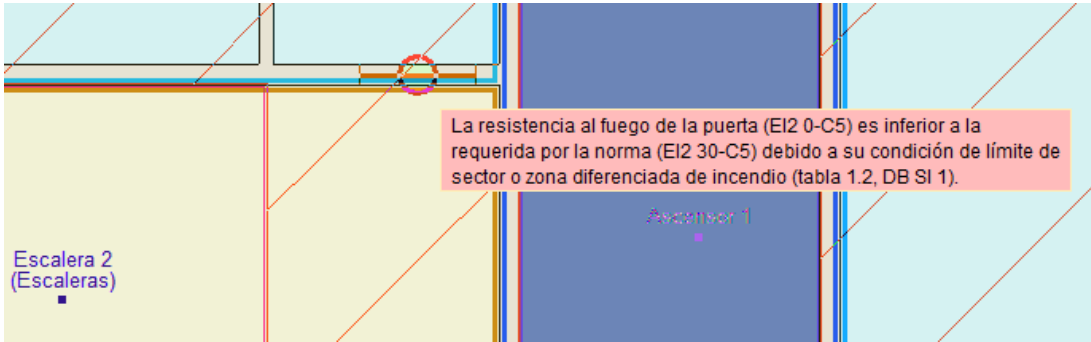


Imagen 3.26 Error EI

De modo que en cada una de las puertas se les da la propiedad Cortafuegos para poder editar una a una su EI:

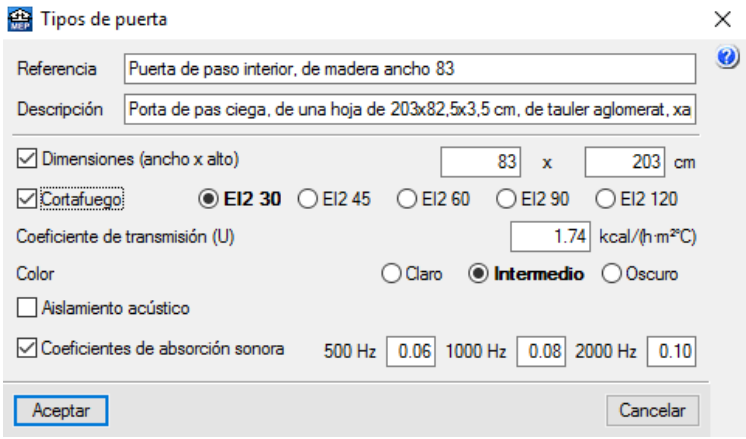


Imagen 3.27 Edición manual puerta

Es importante remarcar que todas las modificaciones que realizamos en las puertas que ha detectado una EI insuficiente, CypeCad automáticamente lo indicará en partidas independientes en el presupuesto.

Una vez sectorizado el edificio, se procede indicando cada una de las vías de evacuación de cada uno de los recintos que conforman el edificio. Mediante la aplicación de ratios el

programa hace una aproximación de la ocupación/superficie para poder hacer una estimación del caudal de gente en cada uno de los puntos de paso de las vías de evacuación, recomendando en cada uno de los tramos una anchura de tramo para evitar atascos y verificando que no se puedan generar estrechamientos en el paso (verifica la anchura de puertas y pasos) de igual modo, el programa verifica los parámetros establecidos en el apartado SI 3 Evacuación de ocupantes, de modo que la longitud de las vías nunca superé la máxima establecida.

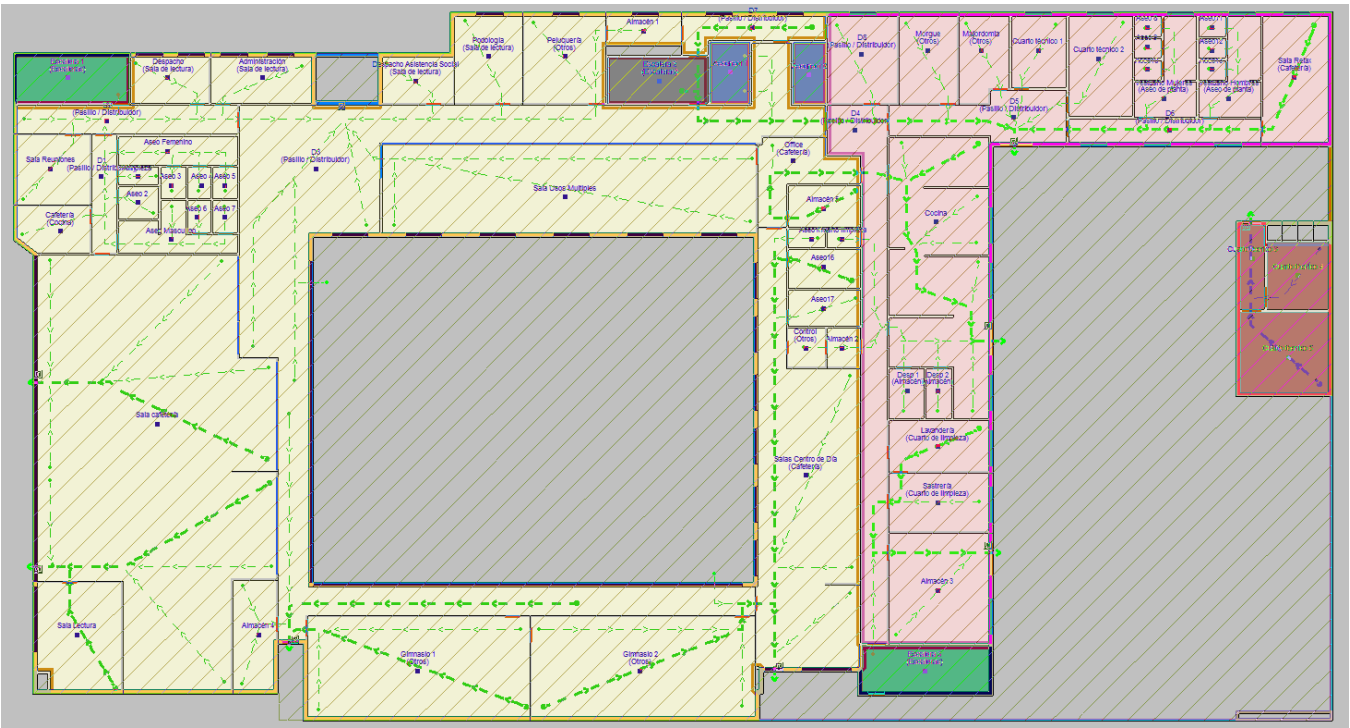


Imagen 3.28 Ejemplo distribución vías evacuación

En la imagen anterior se muestran las vías de evacuación realizadas en planta baja, en este punto que CypeCad vincula los recintos anteriormente definidos como escaleras como recintos de evacuación de ocupantes, es decir, como se ha comentado anteriormente, CypeCad no interpreta las escaleras en su módulo de instalaciones MEP, de modo que acorde a la tabla 5.1 del DB SI 3, existe la necesidad de establecer la escalera como protegida mediante la colocación de puertas con una resistencia EI2 60-C5 en sus acceso y la compartimentación de recinto mediante elementos separadores con una resistencia al fuego mínima EI 120 (Anejo DB SI A Terminología), de modo que nuevamente se han editado los elementos requeridos de forma manual a fin de cumplir las exigencias requeridas.

Dado que en planta tipo el recorrido máximo que puede existir desde cualquier punto a cualquier vía de escape se ha tenido que considerar las tres escaleras como escaleras protegidas para realizar la evacuación, CypeCad no permite el empleo del ascensor como vía de escape de modo que para realizar la evacuación de la zona central de todas las plantas se emplea la escalera central. Dado que no es posible otra solución, no es posible cumplir con la normativa vigente con la actual distribución de la planta, dado que según la normativa, no puede existir un recorrido superior a 15m desde el desembarco una salida exterior:

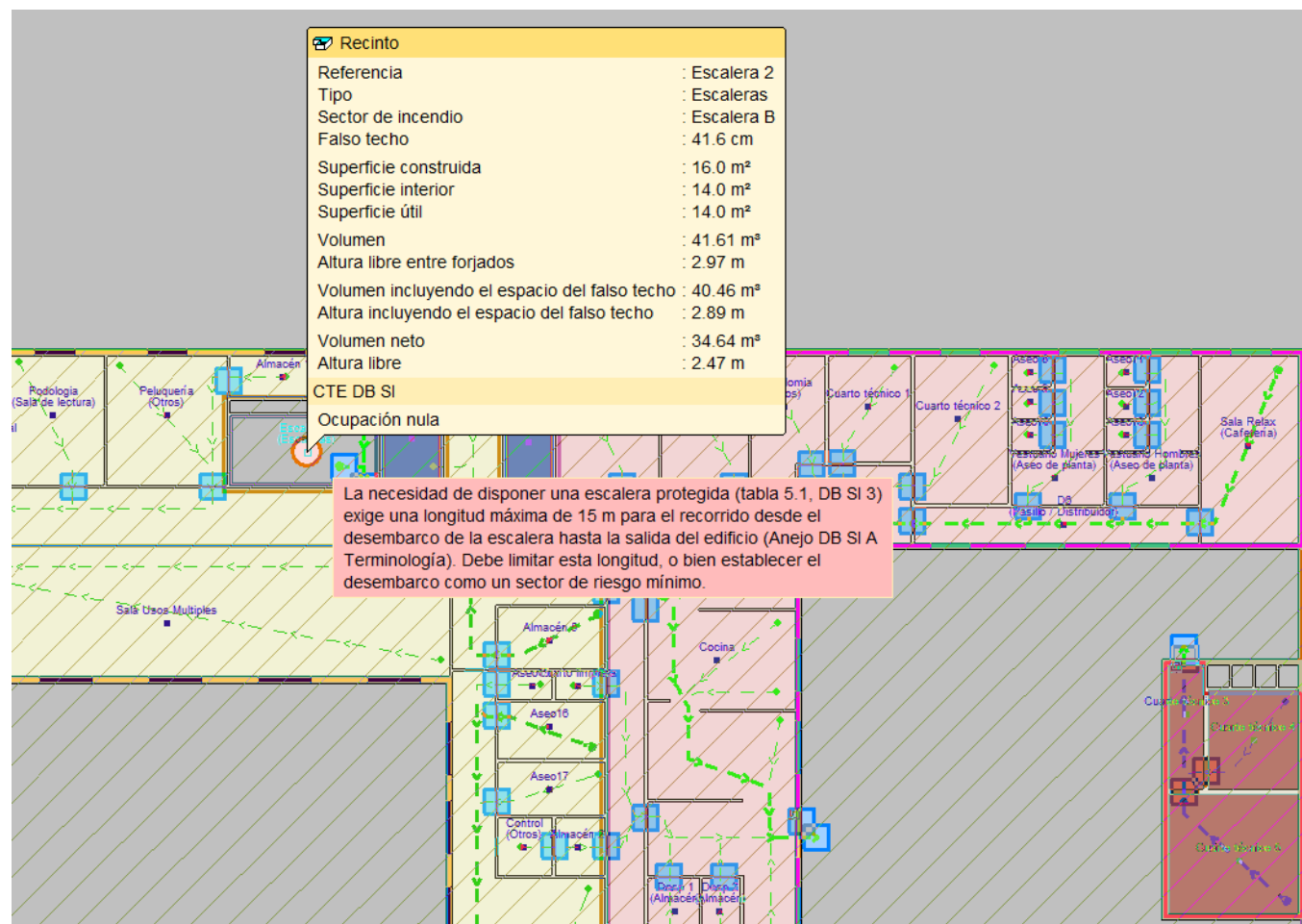


Imagen 3.29 Error longitud vía de escape

De modo que para poder ajustarse a normativa se plantea la colocación de una puerta exclusiva para uso en caso de emergencia en la fachada principal dado que es la única permitida por longitud, de modo que se retira una de las ventanas para poder ubicar la nueva salida tal como se dispone en la imagen 3.30.

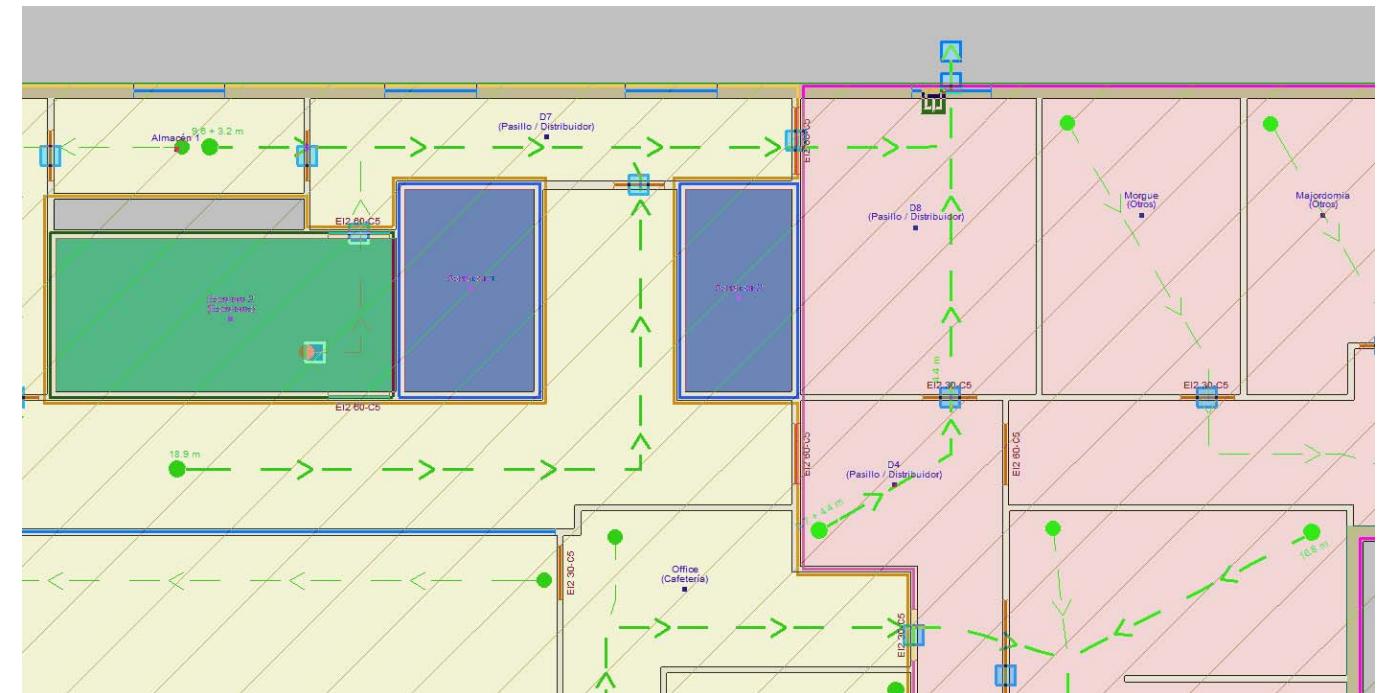


Imagen 3.30 Propuesta salida emergencia

Una vez solventado el error, se procede con la colocación de los elementos de para poder indicar cada uno de los recorridos diseñados hasta poder alcanzar el exterior del edificio, para ello se emplean paneles fotoluminiscentes:

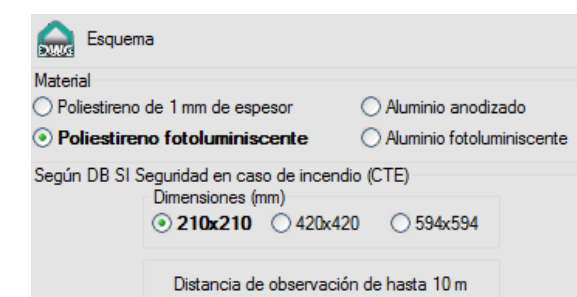


Imagen 3.31 Señalización vías evacuación

Dada la superficie construida de cada zona de incendio, así como para la total del edificio, acorde con la tabla 1.1 del DB SI4, se debe disponer un hidrante exterior en las cercanías del edificio, dado que el edificio colindante en fachada oeste se trata de un CAP de asistencia sanitaria, se dispone el hidrante entre ambos a fin de que este pueda dar servicio a los dos edificios. Cabe destacar que en la realidad no se dispone de hidrante en la zona, de modo que se dispone un hidrante acorde con las características mostradas en la imagen 3.31.

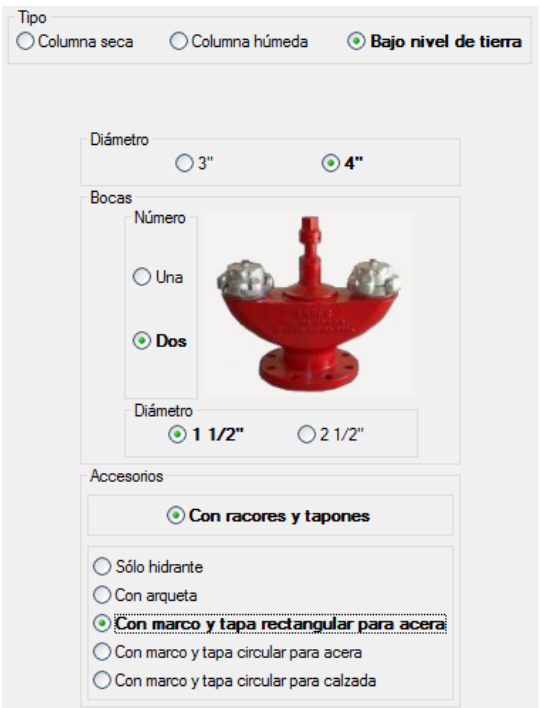


Imagen 3.32 Propiedades hidrante

Una vez finalizado el diseño, la señalización de las vías de evacuación y situado el hidrante, se ha procedido con la colocación de los elementos de extinción de incendio. En primer lugar los extintores, los cuales se han dispuesto en el recorrido de evacuación de modo que el usuario pueda acceder al mismo mientras intenta evacuar el edificio, siempre manteniendo una distancia máxima de 15 metros a cualquier punto del edificio como se indica en el DB, para ello se van a disponer dos tipologías de extintores:

- Extintor de polvo químico ABC polivalente 34A-233B-C, distribuido en el recorrido de evacuación.
- Extintor de nieve carbónica CO2 89 B, para zonas con riesgo eléctrico.

Ambos extintores se disponen en armario con puerta acristalada para evitar cualquier tipo de accidente con los usuarios del edificio y con su correspondiente señalización de poliestireno fotoluminiscente con dimensiones 210x210 mm.

En segundo lugar se han dispuesto las Bocas de Incendio Equipadas (BIEs), para las cuales se ha considerado más oportuno el uso de BIE 25 en lugar de BIE 45, dado que estas últimas debido a su gran golpe de ariete, precisan de personal específico y cualificado para su uso, de este modo ubicando BIE 25, el mismo personal del centro puede hacer uso de ellas si la situación así lo requiere.

Para poder alimentar las BIEs con autonomía, independientemente de cómo esté el suministro de agua de la calle en caudal y presión, se ha dispuesto de un aljibe y un grupo de presión del cual parten las tuberías de acero negro con unión roscada para alimentar a las BIEs.

Una vez colocados todos los sistemas de extinción, se ha procedido con la colocación de los sistemas de detección y alarma, en primer lugar, acorde con la tabla 1.1 del DB SI4, se ha dispuesto de un sistema de pulsadores, acorde a la norma sin superar una distancia máxima de

25 metros y siempre en dirección a la evacuación del edificio de modo que el usuario pueda pulsar el pulsador sin poner a la vez que escapa del lugar.

Los pulsadores se han dispuesto a una cota de 1,2 metros sobre el nivel del pavimento con la correspondiente señalización, de igual modo se han dispuesto las sirenas que el programa automáticamente conecta a los pulsadores.

Junto con los sistemas de pulsadores se ha dispuesto de un sistema de detección automático con su centralización de control formada por dos unidades ubicadas en el recinto de mayordomía vinculado a las sirenas y con avis directo a la unidad de bomberos, el sistema de detección automático está formado por dos tipos de detectores, los detectores ópticos, dispuestos en cada uno de los recintos que conforman el edificio a excepción de la cocina en el que se ha ubicado sensores termovelocimétricos.

De este modo, la instalación de incendios cumple acorde con la tipología de edificio acorde con el DB SI, pero como se puede observar en la siguiente imagen, CypeCad nos indica que hay un sector de incendios que no cumple:

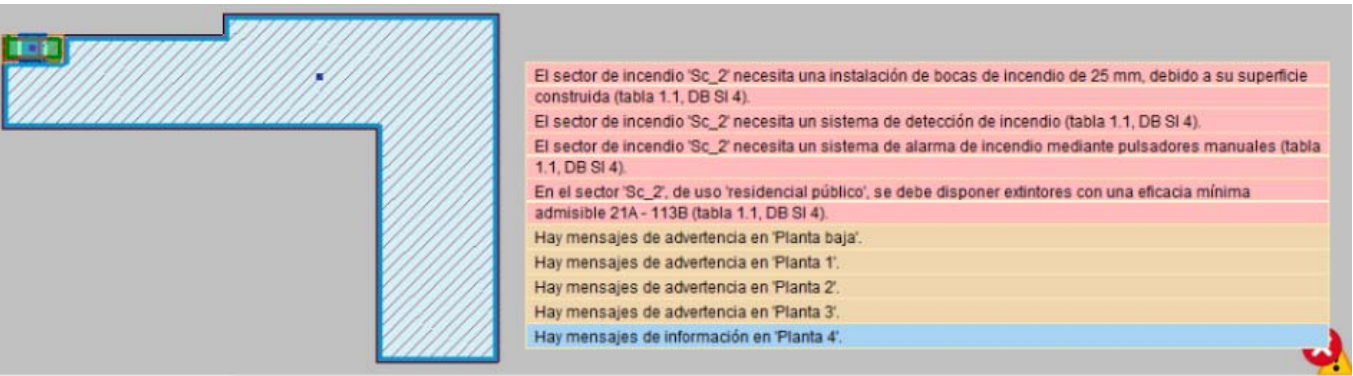


Imagen 3.33 Error planta cuarta

El sector indicado como 'Sc_2' corresponde a la azotea de planta cuarta, la cual se ha indicado anteriormente como recinto con uso de azotea comunitaria, de modo que el error que se muestra en la imagen se produce porque cuando el programa realiza el cálculo de la instalación intenta englobar todos los recintos que quedan fuera de los sectores de incendio definidos por el usuario en nuevos recintos, de modo que la sectorización de incendios que Cype está considerando para el cálculo corresponde a la siguiente:

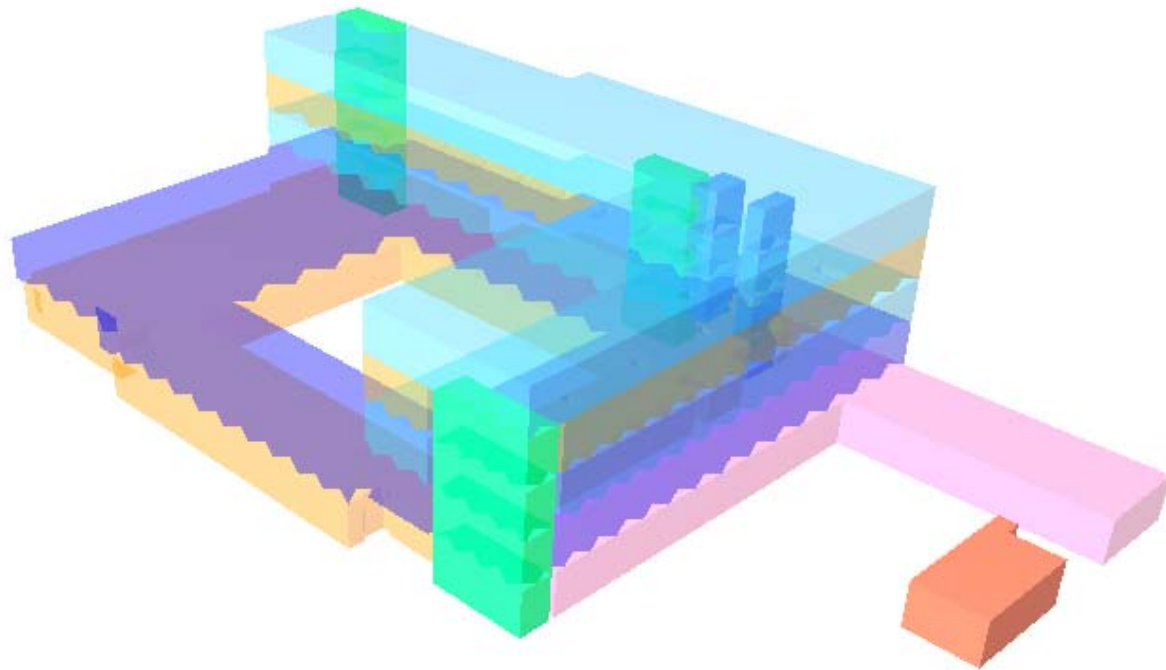


Imagen 3.34 Sectorización programa

De modo que para poder volver al esquema de sectorización inicialmente planteado se ha tenido que eliminar el recinto de azotea, dado que de otro modo no sería posible proceder con el cálculo de la instalación planteada.

CypeCad MEP es compatible con Fire Dynamics Simulator, un módulo que permite la simulación de diferentes hipótesis de incendios en el que se parte de la introducción de diferentes focos de incendio y a partir de la simulación se pueden comprobar aspectos como demostrar que el edificio se evacúa en el tiempo exigido o calcular el tiempo que de ascensión del humo a 1,80m, con lo que el personal podría evacuar en más tiempo sin asfixiarse, por desgracia, este módulo no se incluye en la licencia facilitada por Cype, de modo que solo se puede verificar el cumplimiento de la instalación acorde con el DB SI:

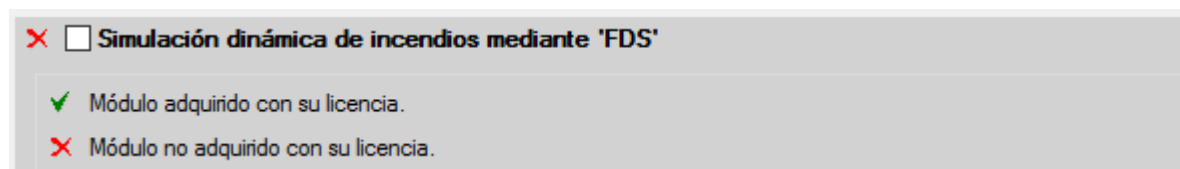


Imagen 3.35 Detalle módulo FDS

Una vez finalizada la instalación se han exportado los planos, memorias de proyecto, resultados del cálculo hidráulico, tablas de materiales y finalmente mediciones y presupuestos, es importante remarcar que a la hora de generar estos últimos, el programa precisa saber para qué tipo de cliente se realiza, en el caso del edificio de estudio, es un proyecto para administración.

Cabe destacar que el programa también permite exportar los resultados en formato IFC y BC3 (formato compatible con programas de presupuestos como Arquimedes).

Se pueden consultar los resultados obtenidos del programa en el apartado 2 de los Anejos.

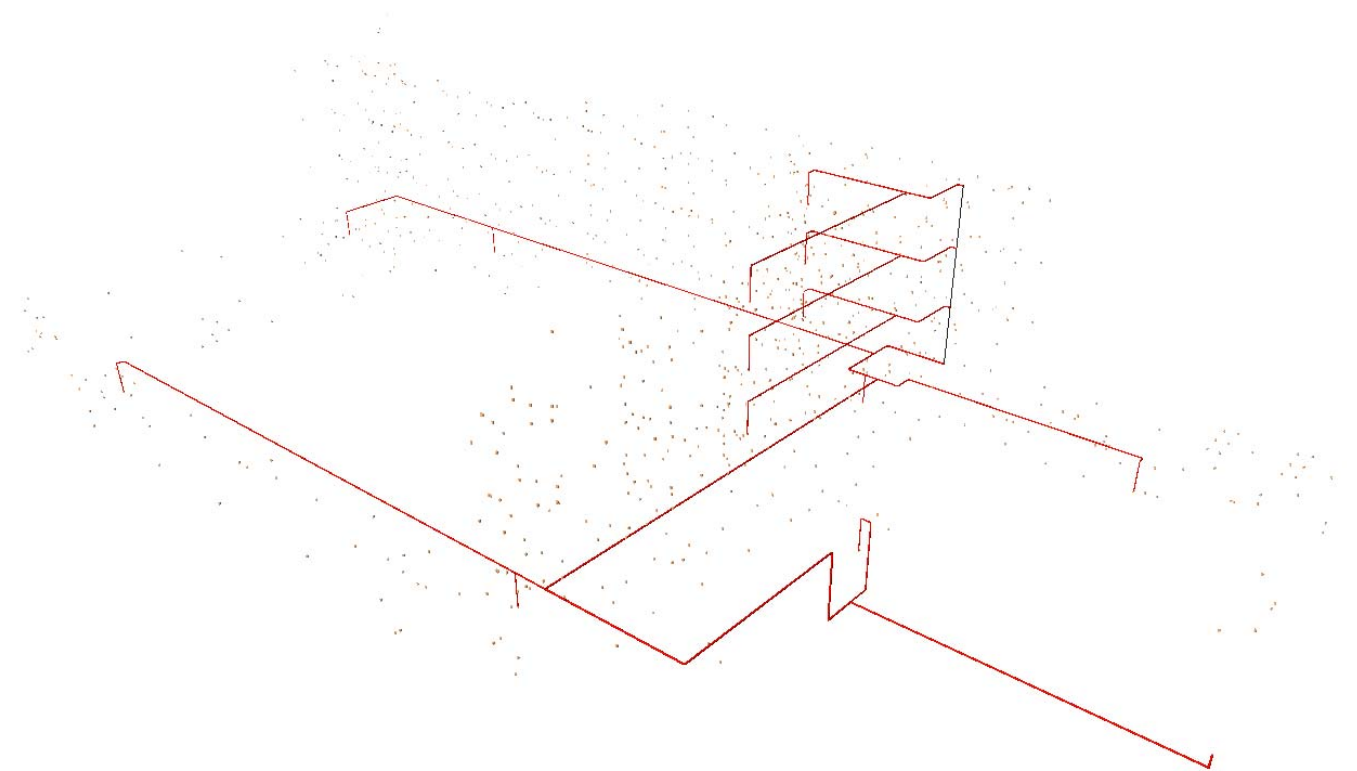


Imagen 3.36 Vista 3D instalación finalizada

Instalación de Climatización

Una vez finalizada la instalación de incendios se procede con la instalación de climatización, dado que condicionará en gran parte el espacio libre de los falsos techos.

CypeCad MEP permite realizar la instalación de climatización del edificio mediante los sistemas de aire acondicionado (Split, fan-coils, sistemas VRV...), calefacción tradicional monotubo o bitubo, sistemas de energía geotérmica, suelo radiante y sistemas de techo radiante (frío).

Para la elección del sistema más apropiado para el edificio de estudio se han considerado las premisas siguientes:

-Dada la situación especial de cuidado requerida por los ocupantes del edificio, se ha considerado realizar una instalación lo menos agresiva posible, que no pueda interferir accidentalmente con los ocupantes, de este modo una instalación tradicional bitubo o monotubo, queda descartada, dado que en caso de caída de un usuario, podría golpearse con el elemento emisor.

-El edificio de estudio dispone de unas grandes superficies en planta, de modo que el sistema a escoger se exige que pueda ser lo más accesible posible para el correcto mantenimiento, dada las largas distancias a cubrir, con los máximos registros posibles, por esa premisa y por evitar que a usuarios con problemas de circulación en las piernas puedan tener problemas, se ha optado por descartar el sistema de suelo radiante y el sistema de techo radiante (frío), este último sistema en parte queda descartado por posibles condensaciones del sistema.

-Para poder garantizar el máximo nivel de confort de los usuarios se plantea una instalación independiente para cada usuario, similar al sistema utilizado en los hoteles.

Partiendo de las premisas anteriores se plantea un sistema de instalación Aire-Agua de 4 tubos con bomba de calor en cubierta, fan-coils con distribución por conductos en las plantas tipo y cassettes 4 tubos en planta baja, se opta por el uso de un sistema 4 tubos dado que permite una pequeña variación de temperatura entre las diferentes maquinas conectadas al circuito, de modo que se facilita la sectorización de la instalación.

En referente a las instalaciones de climatización el programa verifica el cumplimiento de la Exigencia Básica HE2 “Rendimiento de las instalaciones térmicas” y las exigencias técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), en concreto el cumplimiento de las

Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones"

Dado que el edificio se ha ubicado en su localización real, el propio programa fija los parámetros para realizar el cálculo de las cargas térmicas:

Emplazamiento: Cerdanyola del Vallès
Latitud (grados): 41.5 grados
Altitud sobre el nivel del mar: 82 m
Percentil para verano: 5.0 %
Temperatura seca verano: 27.35 °C
Temperatura húmeda verano: 22.50 °C
Oscilación media diaria: 8.4 °C
Oscilación media anual: 27.5 °C
Percentil para invierno: 97.5 %
Temperatura seca en invierno: 1.20 °C
Humedad relativa en invierno: 90 %
Velocidad del viento: 3.6 m/s
Temperatura del terreno: 6.40 °C
Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

Imagen 3.37 Parámetros establecidos por el programa

Al generar un cálculo inicial, el programa facilita el listado con la carga y la potencia térmica total y sensible de cada recinto generado, de modo que facilita la labor para poder seleccionar las maquinas que van a formar la instalación.

| Refrigeración | | | Calefacción | | |
|---------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Conjunto | Potencia por superficie (kcal/(h·m²)) | Potencia total (kcal/h) | Conjunto | Potencia por superficie (kcal/(h·m²)) | Potencia total (kcal/h) |
| EDIFICIO | 129.2 | 306041.6 | EDIFICIO | 106.4 | 252233.4 |
| EDIFICIO | 134.7 | 211874.2 | EDIFICIO | 109.0 | 171502.7 |

Tabla 3.4 Potencias totales frío y calor

De igual modo, tras haber realizado el cálculo de las cargas térmicas, se puede consultar el valor directamente en el programa seleccionando el recinto, dado que como se ha explicado en BIM el mismo modelo es una base de datos.

En primer lugar se ha procedido ubicando los fan -coil en los baños de las habitaciones, al seleccionar la tipología de fan-coil el programa solicita una serie de premisas para poder hacer el dimensionado de los conductos:

Condiciones particulares para el dimensionamiento de los conductos

☒ Velocidad inicial máxima en los conductos

4.00 m/s

☒ Velocidad máxima en conducto con difusores o rejillas

4.00 m/s

☒ Potencia sonora máxima admisible en difusores y rejillas

35.00 dB

☒ Método de dimensionamiento

☒ Pérdida de carga constante
☐ Ganancia estática

Imagen 3.38 Condiciones dimensionado

Una vez introducidos los datos el programa permite seleccionar las propiedades del fan-coil a disponer, se ha dispuesto fan-coils de 3,3 KW y velocidad media del ventilador, de modo que el programa facilita los resultados del comportamiento del fan-coil en su ciclo de verano y de invierno:

Características en ciclo de frío

Potencia frigorífica total: 3.34 kW
Potencia frigorífica sensible: 2.39 kW

Caudal de agua: 0.719 m³/h
Pérdida de carga del agua: 20.5 kPa

Características en ciclo de calor

Potencia calorífica: 3.66 kW

Caudal de agua: 0.276 m³/h
Pérdida de carga del agua: 27.9 kPa

Potencia sonora: 47 dBA
Caudal de aire: 460 m³/h

Presión de aire: 28.8 Pa

Imagen 3.39 Características fan-coil

Ubicados los fan-coils, se ha procedido con la distribución de los conductos, se ha optado por el uso de conductos de lana mineral de la casa Isover modelo Climaver Neto. Al introducir los conductos el programa permite limitar el ancho o alto del conducto para poder controlar el espacio que ocupan los conductos en falso techo, en el caso del edificio de estudio, todos los conductos se han limitado a 20 centímetros de altura máxima, de modo que acorde con el siguiente esquema, se dispone de una altura en falso techo de 45,4 centímetros (3,27 m – 2,5 m altura libre – 0,3 m canto

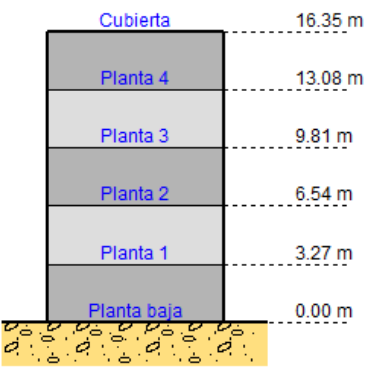


Imagen 3.40 Esquema niveles

forjado – 0,016 m placa falso techo) de modo que al limitar el conducto a 20 quedarán 25,4 centímetros por debajo para el resto de instalaciones a disponer, dado que los conductos se enrasan al forjado superior.

Como se ha comentado anteriormente, en las habitaciones se imita un esquema similar a la instalación de clima de un hotel, de modo que se sitúa la rejilla impulsión sobre la puerta de entrada a la habitación y una rejilla de justo delante de la ventana, de modo que se trazan los respectivos conductos de la máquina a las rejillas, disponiendo una rejilla de impulsión y retorno en el baño.

Respecto a la colocación de las rejillas, el programa permite limitar el desnivel y el caudal de las mismas, en el modelo se han introducido por defecto sin limitaciones, de modo que el propio programa las dimensiona realizando el cálculo real de caudal.

Acorde con los criterios exigidos en el RITE IT 1.1.4.2. 2 “Exigencia de calidad del aire interior”, el edificio calificado con IDA 2 (residencia de ancianos), aire de buena calidad, precisa de una aportación de aire primario tratado mediante UTA (Unidad de Tratamiento de Aire) en los fan-coils en las plantas tipo, dado que son las que precisan del filtrado de aire, en referente a la planta baja, de uso lúdico, únicamente precisa de una calidad de aire interior moderada.

Por desgracia el programa no dispone de UTA, por lo que se ha intentado crear una red de impulsión de aire primario conectado al retorno de los fan-coils con un recuperador de calor estático aire-aire, pero por más intentos de conexión, el programa no es capaz de procesar los tramos de la red de impulsión de aire primario, por lo que finalmente la propuesta ha quedado descartada, quedando pendiente satisfacer las exigencias del el RITE IT 1.1.4.2. 2. en el apartado HS 3 Calidad del aire interior de la pestaña Salubridad.

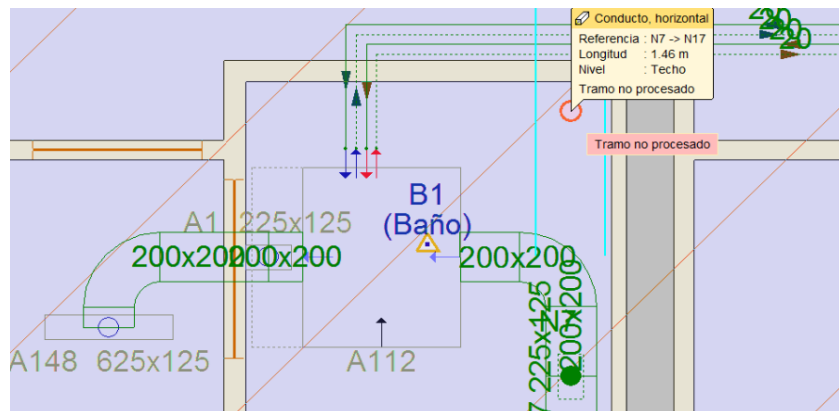


Imagen 3.41 Error aire primario

CpyeCad por defecto no considera los baños como recintos aclimatados, de modo que los primeros intentos diseño de la instalación, no procesaba los tramos con impulsión y retorno en baños, para solucionar el problema, se ha tenido que editar el recinto para que en verano precise de una temperatura de 24° C y una humedad relativa del 50%, en invierno una temperatura de 21 °C y humedad del 30%, datos recomendados en el RITE, dado que en el caso del baño de las habitaciones y baños asistidos de las plantas tipo, se considera adecuado climatizarlos, dado el grado de confort que precisan los usuarios de la residencia.

Seguidamente se ha tenido que agrupar cada recinto que alimenta cada máquina (habitación y baño) para que el programa pueda procesar los tramos de conductos, de lo contrario el programa lanza un error acorde la máquina está conectada a más de un recinto.

Tras resolver las habitaciones tipo, se ha procedido con la resolución de los pasillos, en el que se disponen 3 fan-coils de la misma tipología que las habitaciones, de los que parten los correspondientes conductos de impulsión, los fan-coils se han ubicado acorde con el esquema:

RET – FAN – IMP IMP – FAN – RET RET – FAN – IMP

El conducto de impulsión y retorno de cada fan-coil dispone del mismo número de rejillas tanto de impulsión como de retorno de modo que con el esquema anterior, cada fan-coil recoge la misma cantidad de aire que impulsa sin coger aire de otro fan-coil.

En planta baja, se ha planteado una solución con sistemas de cassette 4 tubos de 3,1 KW, dado que los recintos a aclimatar son recintos diáfanos donde funciona bien el sistema cassette, a

excepción de los vestuarios femeninos y masculinos donde se ha planteado un sistema de conductos con una única máquina para ambas estancias.

Una vez ubicadas todas las máquinas interiores, se ha procedido con la colocación de las bombas de calor en cubierta, se ha dispuesto de 2 bombas de calor de 61,6 KW de potencia frigorífica nominal y 87 KW de potencia calorífica nominal, una para abarcar las máquinas de las habitaciones con orientación sud y parte del pasillo y otra para las maquinas dispuestas en las habitaciones con orientación este y la parte restante de pasillo. Para poder abastecer las máquinas de planta baja se ha dispuesto una maquina exterior de las mismas especificaciones que las anteriores sobre los vestuarios de planta baja, debido a que no es posible ubicarla en planta cubierta por la gran pérdida de carga del conducto.

A la salida de las maquinas exteriores se han dispuesto dos bombas para facilitar la circulación, una para cada circuito (frío y calor).

Para distribuir el agua a los fan-coil se ha empleado 4 tubos en paralelo de 3 capas:

- Capa 1: polietileno resistente a la temperatura (temperatura de impulsión de 50 °C).
- Capa 2: Aluminio.
- Capa 3: polietileno resistente a la temperatura.

Con codificación PE-RT/Al/PE-RT.

Los tubos se han distribuido por falso techo a cota 2,70 metros respecto la cota de nivel.

Una vez conectados todos los elementos se ha procedido con el cálculo de la instalación obteniendo planos, memoria, presupuesto y mediciones, disponibles en el apartado 3 de los Anejos.

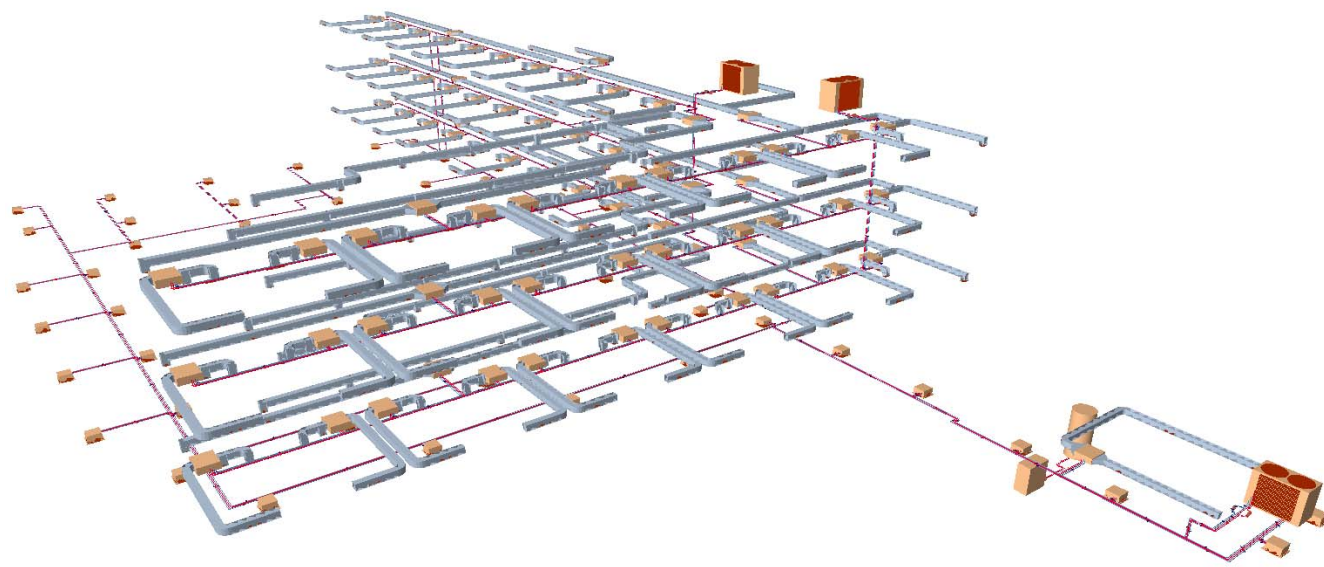


Imagen 3.42 Vista 3D instalación finalizada

Instalación Solar Térmica

Para proceder con el diseño de la instalación solar térmica, primero de todo se tiene que orientar el edificio que el dimensionado sea lo más real posible, dado que anteriormente se orientó el edificio en Revit pero se ha tenido que generar un modelo completamente nuevo en CypeCad MEP, a diferencia de Revit, el edificio se situaba en su emplazamiento correcto mediante Google maps, en el caso de CypeCad, únicamente se ha podido ubicar en la ciudad, Cerdanyola del Vallès, de modo que el cálculo de la instalación no podrá ser tan preciso como se esperaba de un inicio.

De modo que con el uso de la herramienta orientación se ha podido situar la inclinación real del norte.

Una vez orientado el edificio, el programa solicita saber que normativa aplicar para realizar el cálculo de la instalación, en este caso, el CTE DB-HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" en sus versiones 2006 o 2013, para el edificio de estudio se ha seleccionado la versión 2013.

En referente a la definición de los sistemas de captación solar, se han definido ya anteriormente en la pestaña de salubridad, de modo que se puede proceder con el diseño de la misma, en base a la propuesta:

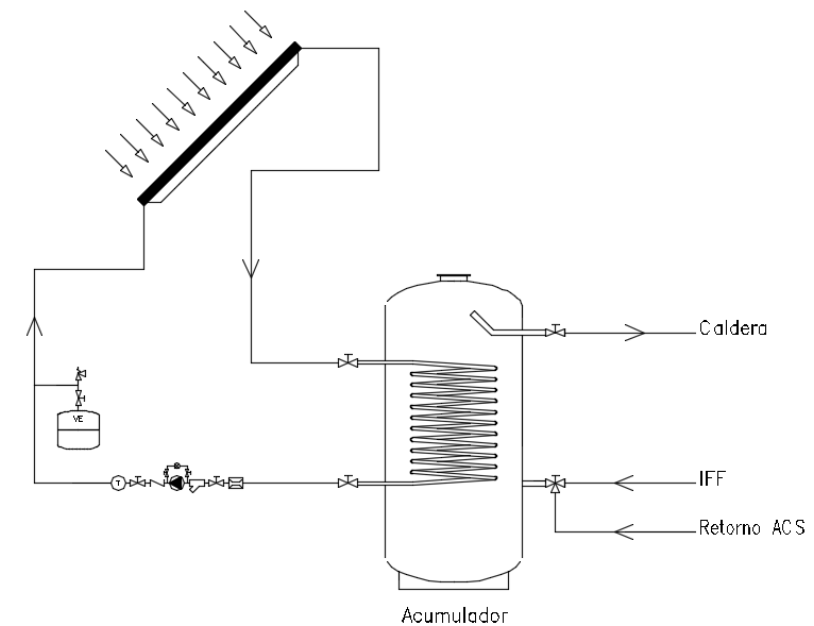


Imagen 3.43 Esquema propuesta inicial

En primer lugar, se procede con la estimación del volumen a acumular, para ello, el programa solicita de nuevo el uso que caracteriza el edificio y el número de personas que lo ocupan, de modo que se ha considerado el uso hospitalario, y se ha considerado la ocupación en función del número de camas, en cada planta tipo se dispone de 10 habitaciones individuales y 10 habitaciones dobles, de modo que en total suman 90 camas para considerar la acumulación, de modo que el mismo programa nos recomienda disponer de una acumulación de 2500 litros para garantizar el cumplimiento del DB-HE4.

Por desgracia el programa no permite realizar el esquema planteado anteriormente, en parte porque no dispone de válvula de 3 vías, pero no es posible dado que para la tipología de edificio el único esquema de principio posible corresponde al siguiente:

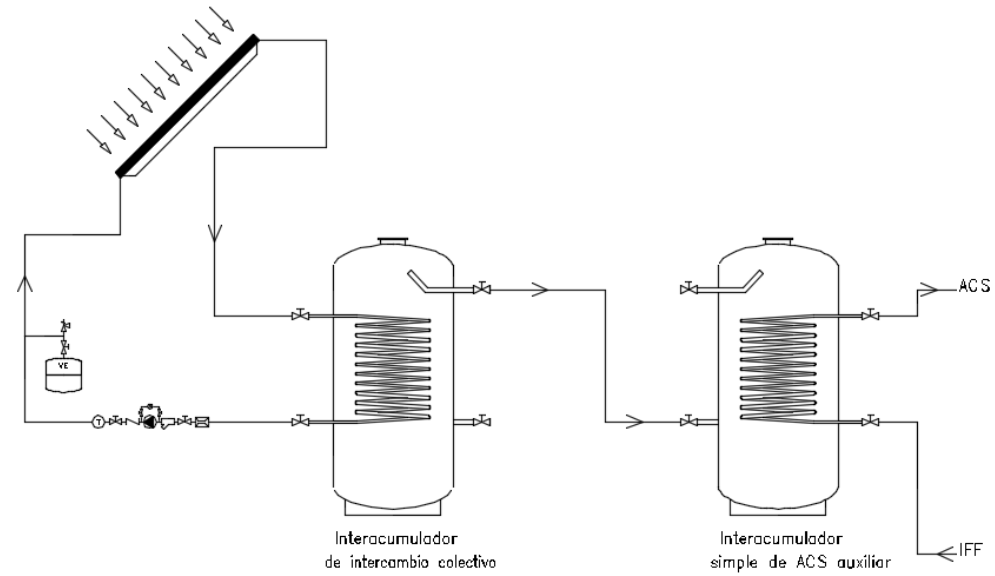


Imagen 3.44 Esquema programa

El volumen de acumulación de 2500 litros se ha dividido entre los dos interacumuladores optando por modelos de 1250 litros de suelo con cubas de acero vitrificado, ambos modelos de la casa Saunier Duval, dispuestos en la sala de caldera, en el mismo cuarto, se han dispuesto dos bombas en el sentido de la impulsión hacia los sistemas de captación solar para garantizar siempre el funcionamiento de la instalación en caso de que una de las dos falle.

En cubierta se ha dispuesto una batería de seis captadores horizontales de dimensiones 2115 x 1135 x 112 mm (superficie útil de captación de 2,1 m²) conectados en serie obteniendo una superficie total de captación de 12, 6m². Al proceder con el cálculo de la instalación el programa calcula la superficie de captadores necesaria para poder realizar la acumulación de 2500 litros a una temperatura de 55°C.

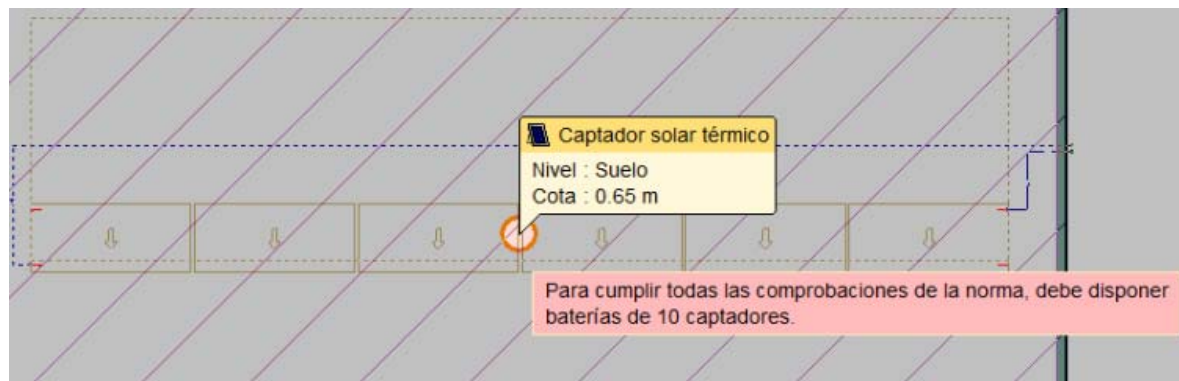


Imagen 3.45 Recomendación número captadores

Como se observa en la imagen anterior el programa indica con línea discontinua marrón la sombra que proyecta la batería introducida para comprobar en caso de disponer de dos filas de captadores que una no haga sombra a la otra:

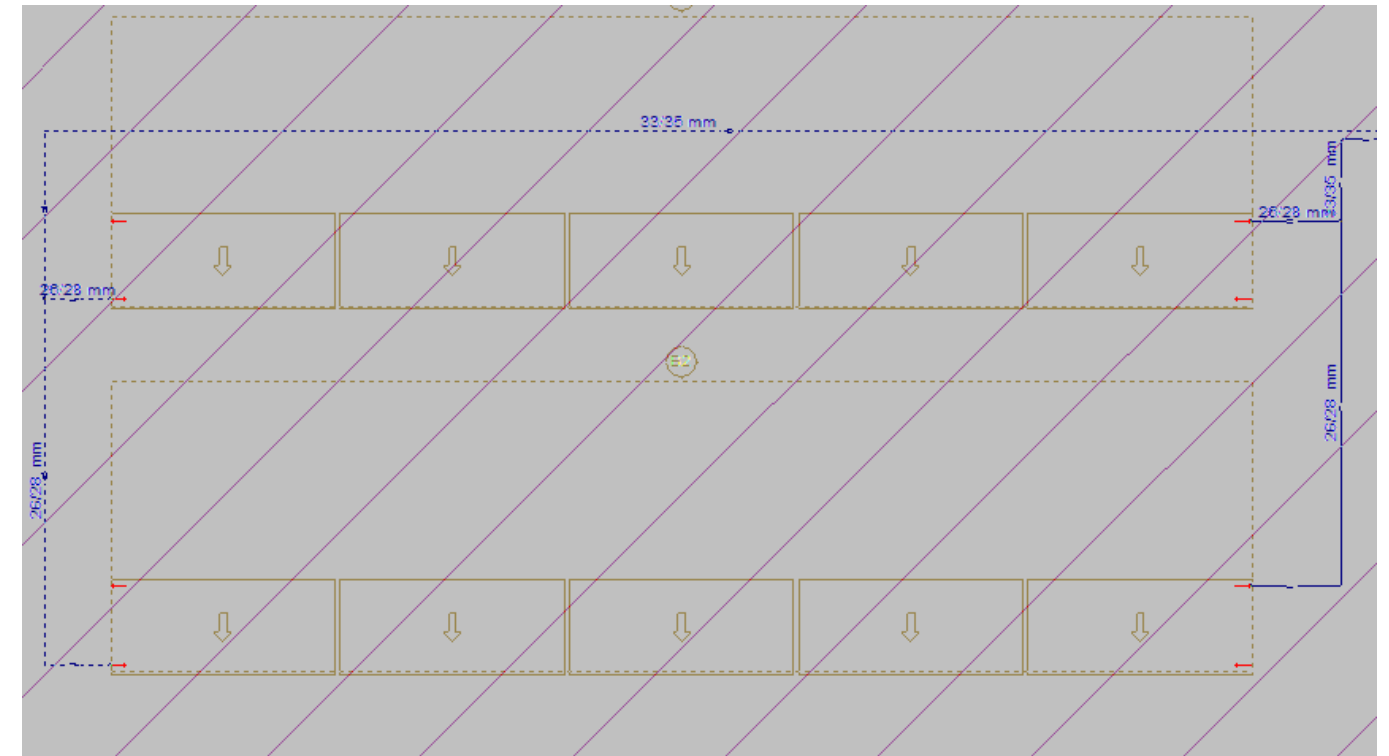


Imagen 3.46 Grafiado sombras

De modo que dispuestos los 10 captadores que indica el programa, se calcula y se obtiene el dimensionado, memoria y planos de la instalación, por desgracia, el programa ha calculado el volumen de acumulación acorde con CTE DB-HE4 versión 2013 para poder dar apoyo a la producción de ACS, el problema surge al intentar conectar la instalación con la de producción de ACS en la pestaña Salubridad tal como se muestra en la imagen 3.47.

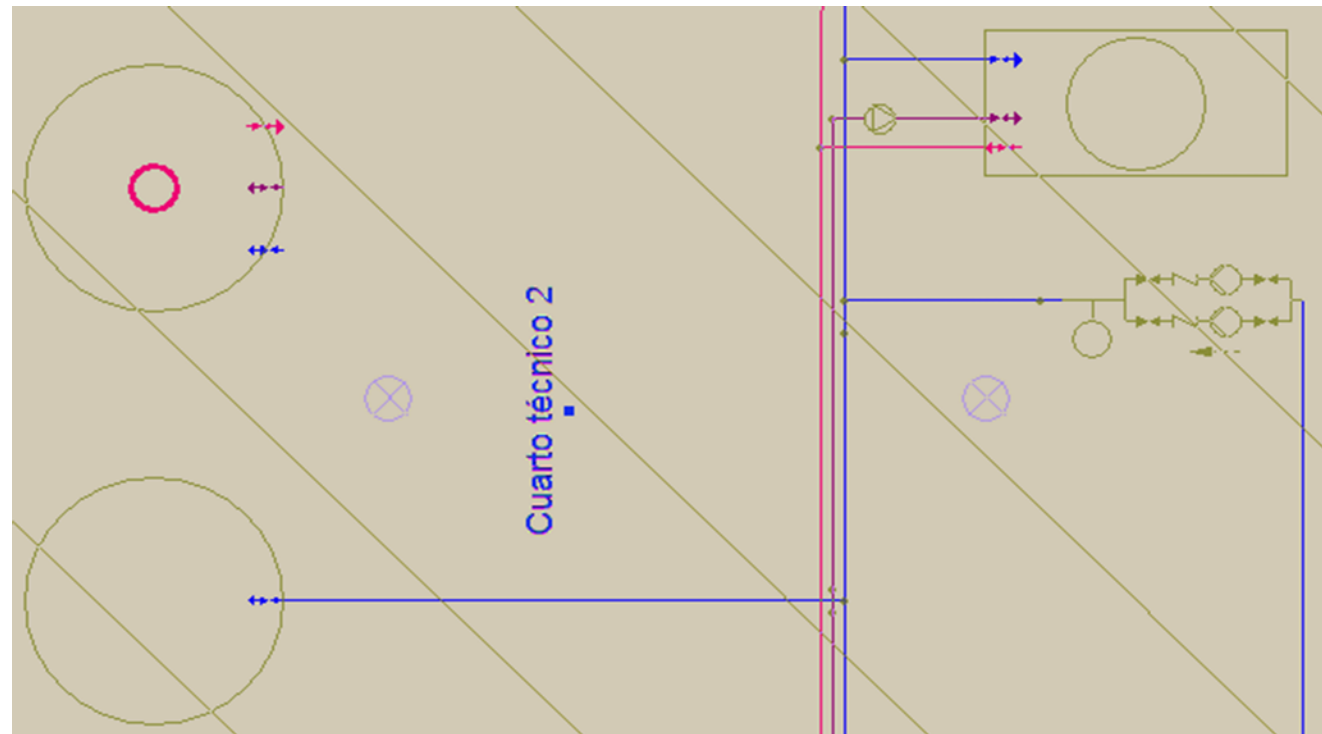


Imagen 3.47 Error conexión

El programa no permite dejar ningún elemento desconectado de la instalación, pero por otro lado solamente permite una vía de impulsión de ACS a la red de tuberías de ACS, de modo que si se conecta la salida de ACS del interacumulador a las tuberías de ACS el programa detecta un error y no procesa el tramo, la solución más obvia sería conectar la salida caliente a la entrada de la caldera de gas (como se indica en el esquema del planteamiento inicial), pero como se observa, la entrada de la caldera la compone una toma de IFF, de modo que no se puede conectar un tubo de ACS y lo mismo sucede si se intenta salir del interacumulador con tubo de IFF, de modo que no es posible conectar el sistema de aportación solar (cabe destacar que es el único que ha permitido realizar el programa) y por desgracia es una duda que el servicio técnico de Cype no tiene respuesta para ella y en las tres versiones del programa que se han utilizado (2016 m, 2016 o y 2017 b) no se ha podido solventar el problema.

El único modo posible de conectar ambas instalaciones es mediante la pestaña de climatización, pero realmente lo que se conecta en esta pestaña es la entrada y salida de calefacción de ambas instalaciones de modo que no se solventa el problema.

Se pueden consultar los resultados obtenidos en el apartado 4 de los Anejos.

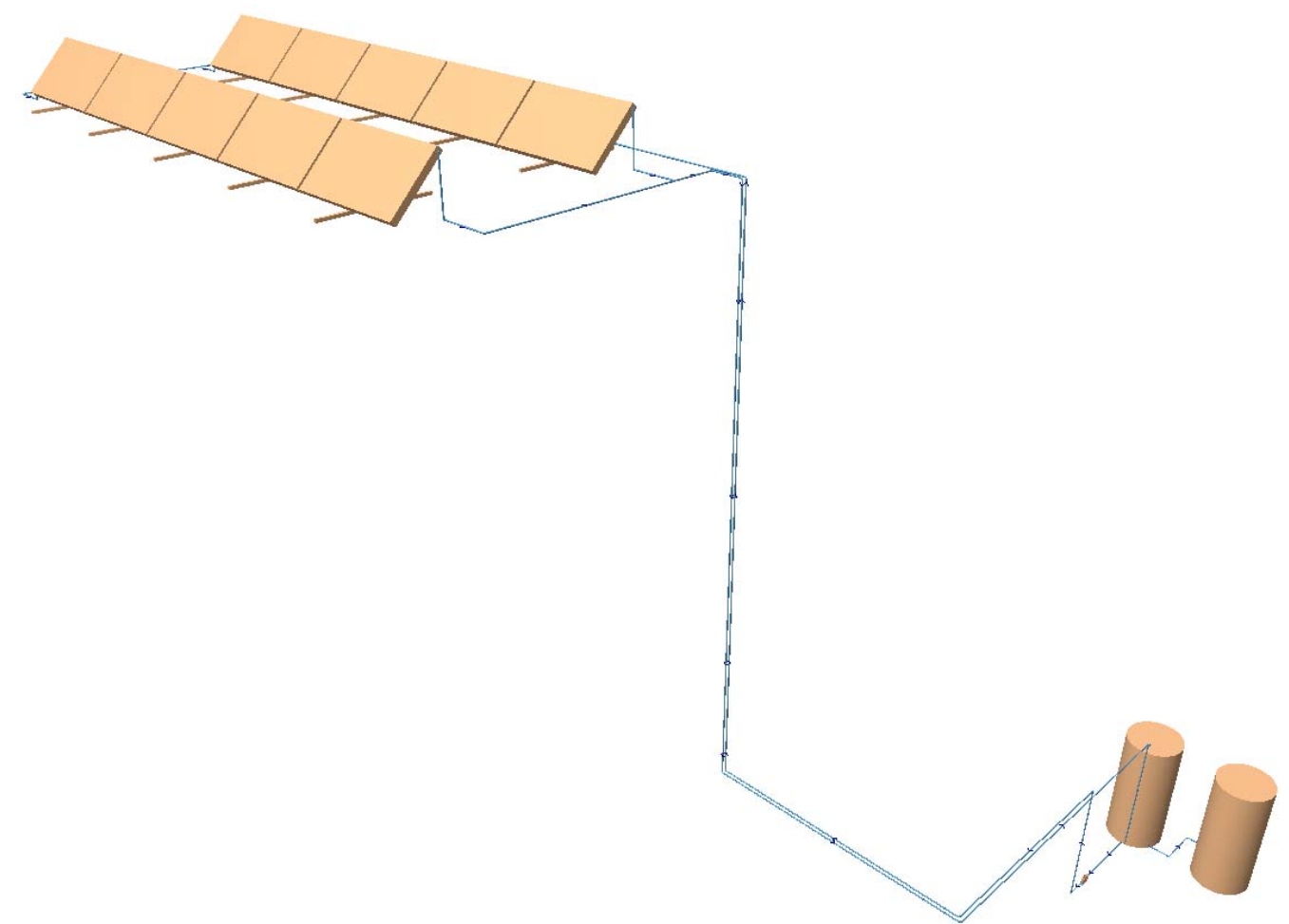


Imagen 3.48 Vista 3D instalación finalizada

Instalación de Salubridad

CypeCad MEP engloba los apartados HS 3 Calidad del aire interior, HS4 suministro de agua y HS5 evacuación de aguas en la pestaña salubridad del Código Técnico de la Edificación.

En primer lugar se ha procedido con el apartado del HS 3 Calidad del aire interior, acorde con el RITE IT 1.1.4.2 "Exigencia de calidad de aire interior", el edificio de estudio entra en la categoría de IDA 2 (residencia de ancianos), aire de buena calidad, precisando un caudal de aportación aire exterior de 12,5 dm³/s por persona (Tabla 1.4.2.1 de la IT).

Al acceder al apartado correspondiente al cumplimiento del HS 3, el programa facilita las siguientes herramientas:

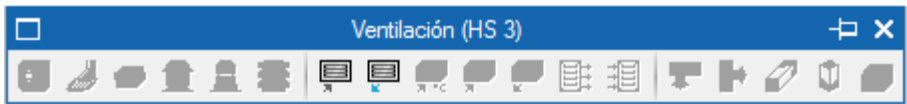


Imagen 3.49 Herramientas HS 3

Como se muestra en la imagen anterior, el programa no nos permite realizar la instalación de renovación de aire para la tipología de edificio seleccionado, únicamente permite la colocación de rejillas interiores de admisión y extracción de aire para generar las distintas zonas con sobrepresión y depresión, de modo que no es posible realizar la instalación acorde con los criterios exigidos en el RITE IT 1.1.4.2.

Tampoco permite realizar las rejillas para ventilación de los cuartos con consumos de gas natural dado que las rejillas disponibles son interiores no permitiendo su colocación en fachadas, ni tampoco el sistema d extracción de humos en cocina.

Seguidamente se ha procedido con la elaboración de la instalación de fontanería, apartado en el que el programa verifica el cumplimiento del HS4 del CTE.

Al acceder a dicho apartado, el programa precisa saber una serie de premisas que posteriormente considerará al realizar el dimensionado de la instalación:

-Descripción de los sistemas de captación solar: el programa precisa saber qué tipo de instalación de captación solar se va a disponer a fin de poder dar apoyo a la producción de ACS, en el edificio de estudio, se ha optado por un sistema de captación solar térmica colectivo, con acumulación.

Primero de todo se ha procedido con la colocación de todos elementos que componen las zonas húmedas, se tratan de elementos que disponen de tomas de agua fría, ACS si precisa y toma para conectar a la red de evacuación, todos los sanitarios de la casa Roca han sido obtenidos del propio banco de precios del programa.

Seguidamente se ha procedido con la colocación de la acometida en la fachada este del edificio, a una cota de 80 centímetros por debajo de pavimento, el programa incluye en el mismo elemento la acometida y la llave de corte general del edificio, acorde con el siguiente esquema, cabe destacar que el programa no permite indicar la presión y el caudal, el mismo

programa lo establece partiendo de la ubicación del edificio, en este caso caudal de 20 l/s y presión de 30 m.c.a.

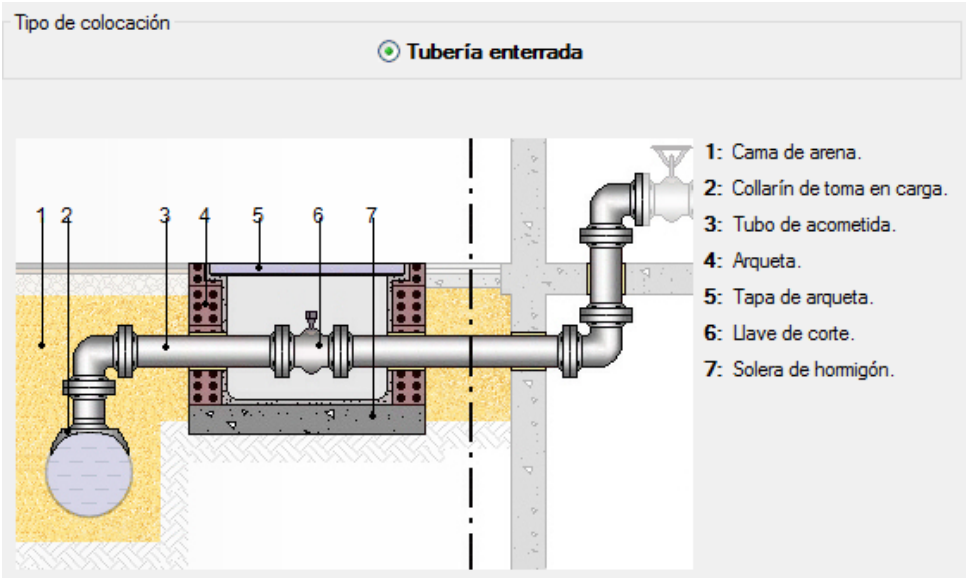


Imagen 3.50 Detalle acometida

Para realizar la medición del consumo de la instalación se dispone en el cuarto de contador el módulo de preinstalación de contador, formado por dos llaves de corte, una entrada y la otra a la salida del módulo, contador, un filtro, y un grifo de comprobación, acorde con los criterios exigidos en el apartado 3.2.1 Red de agua fría del DB HS4.

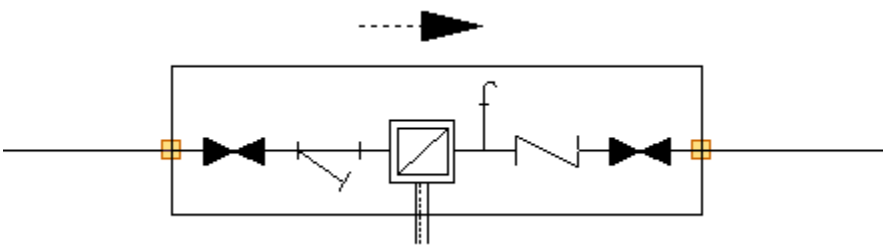


Imagen 3.51 Preinstalación de contador

Dado el volumen de elementos que precisan de abastecimiento de agua y el tamaño del edificio de estudio, ya se prevé la ubicación de un equipo de presión en la sala técnica para poder garantizar las presiones que considera el programa para un nivel de confort alto.

Suministro de agua

| Presión | | Velocidad | |
|-----------------------------|--------------|--|----------|
| Mínima para grifos comunes: | 12.00 m.c.a. | Mínima: | 0.50 m/s |
| Mínima para fluxores: | 15.00 m.c.a. | Máxima en tuberías metálicas: | 1.50 m/s |
| Mínima para calentadores: | 15.00 m.c.a. | Máxima en tuberías termoplásticas y multicapa: | 2.50 m/s |
| Máxima: | 40.00 m.c.a. | | |

Imagen 3.52 Parámetros nivel confort alto

Junto con el grupo de presión se ha dispuesto el equipo de producción de ACS, dado el gran volumen de agua a calentar, se debe disponer de una caldera alimentada a gas, de entre todas las disponibles se ha dispuesto una caldera a gas de pie para producción de ACS y calefacción para consumos a nivel industrial, dado que las opciones restantes son para consumos de nivel doméstico.

Acorde con la normativa en contra de la Legionella (Real Decreto 352/2004) se ha indicado una temperatura mínima de impulsión de ACS mínima de 50°C.

A la entrada de la caldera se ha dispuesto una bomba para posteriormente conectar la red de retorno de ACS, debido que en más de un punto, la instalación superará los 15 metros de recorrido de tubería de ACS.

Ubicados todos los elementos que confirman la instalación de abastecimiento de agua, se ha procedido con la colocación llaves de corte de los diferentes cuartos húmedos y las tuberías que conforman la red, el programa no permite indicar el material de las mismas, únicamente permite distinguir se dispone de una tubería de agua fría, de agua caliente o de retorno de ACS.

Para poder abastecer cada una de las plantas tipo se han dispuesto 6 montantes (3 de IFF y 3 de ACS), de modo que se dispone un montante de ACS y un montante de IFF por cada planta tipo con una llave al inicio y al final del mismo, se ha considerado un sistema más óptimo, similar al de un edificio plurifamiliar, para que en caso de fallo en un montante no impida el abastecimiento de agua en las plantas restantes.

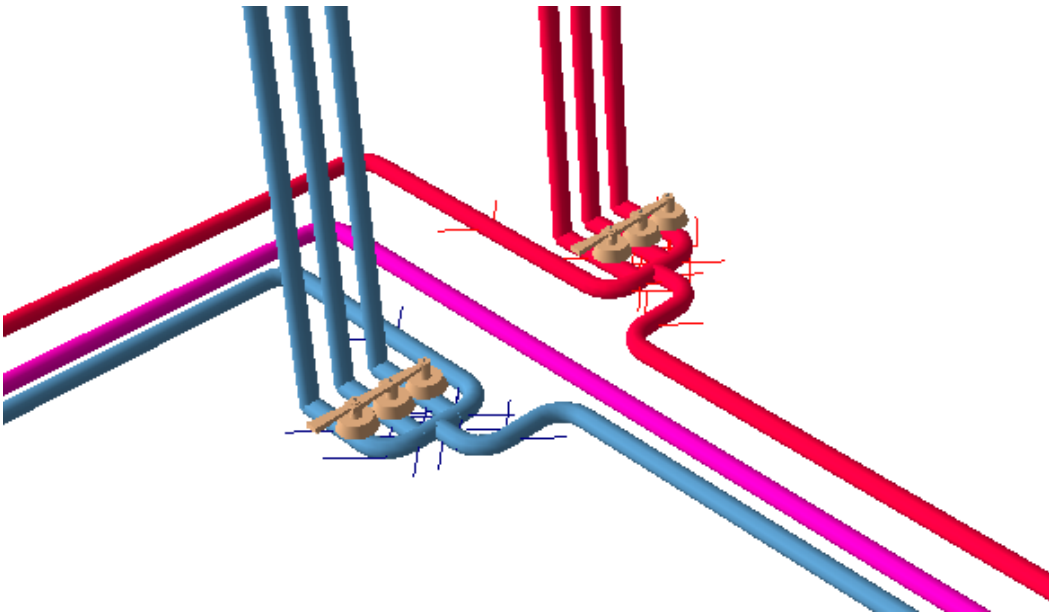


Imagen 3.53 3D montantes

Para la distribución por planta las tuberías discurren por falso techo, a una altura de 2,60 metros en el caso de los tubos de IFF y retorno de solar, en el caso de los tubos de ACS se han dispuesto a una altura de 2,64 metros respecto al nivel de planta, en este punto se el programa permite mostrar una de las principales ventajas que BIM ofrece y es evitar errores y conflictos antes de que estos se produzcan en obra y es el caso de las intersecciones de tuberías que por defecto el programa no es capaz de resolver de modo que se han tenido que resolver una a una:

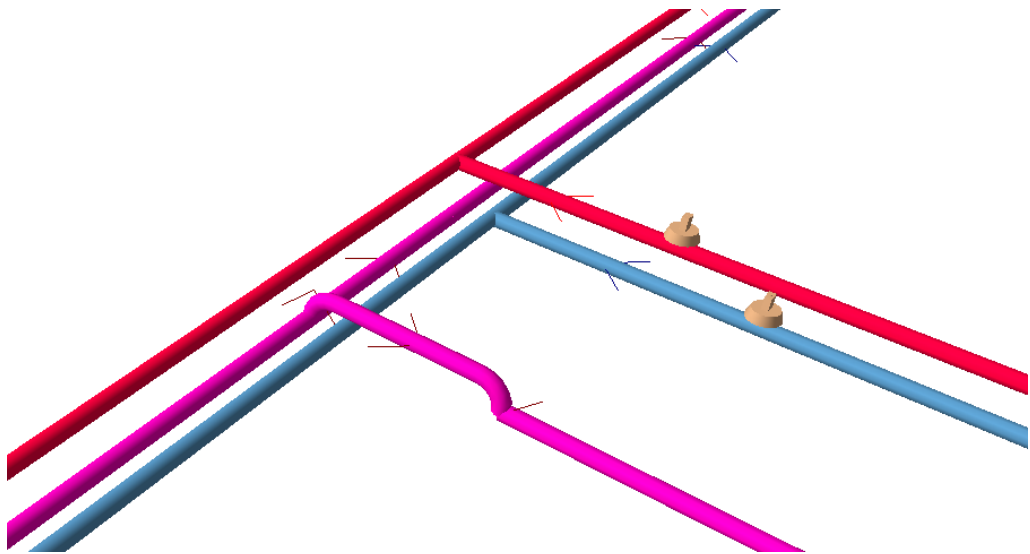


Imagen 3.54 Detalle intersección

Cabe destacar que el programa muestra bastantes conflictos en referente al retorno de ACS, dado que no ha permitido disponerlo en todos los tramos, permitiéndolo disponer en algunos más cercanos a la caldera y en algunos lejanos, por desgracia el programa limita bastante las acciones del usuario, dado que no permite realizar el cálculo si no se solventan los conflictos que detecta, de modo que el retorno se ha dispuesto en los únicos recintos que ha permitido.

Antes de proceder con el cálculo de la instalación de abastecimiento, es preciso realizar toda la red de evacuación, dado que no pueden quedar los elementos desconectados de la instalación de modo que se ha procedido con la elaboración de la red de evacuación de agua, el programa únicamente permite realizar la evacuación de las aguas residuales, no de pluviales.

Para proceder con la instalación de saneamiento, primero de todo se le ha indicado al programa la disposición de los elementos de la instalación de modo que automáticamente el programa los podrá disponer acorde al criterio escogido:

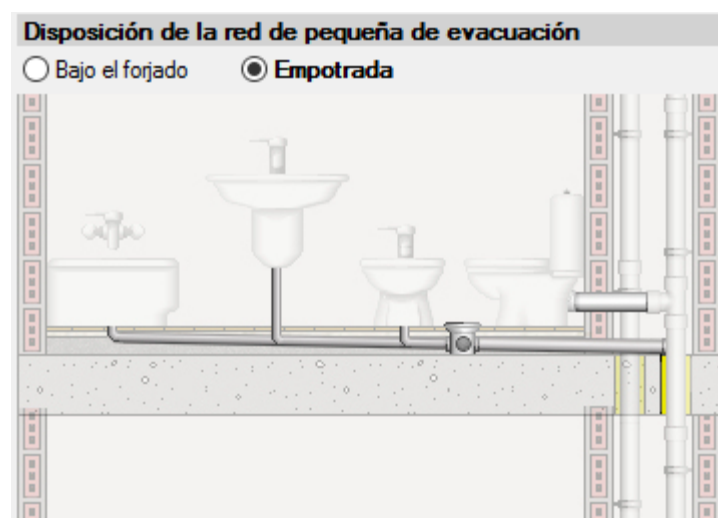


Imagen 3.55 Disposición red horizontal

En primer lugar se han ubicado los bajantes, a menos de 1 metro de los váteres acorde con criterios exigidos en el

El programa por defecto no dispone de sifones en los lavamanos ni duchas, de modo que en todos los cuartos húmedos donde se ha dispuesto de los mismos ha sido necesario colocar botes sinfónicos antes de realizar la conexión a bajante para poder garantizar que los olores de la red no lleguen al cuarto húmedo.

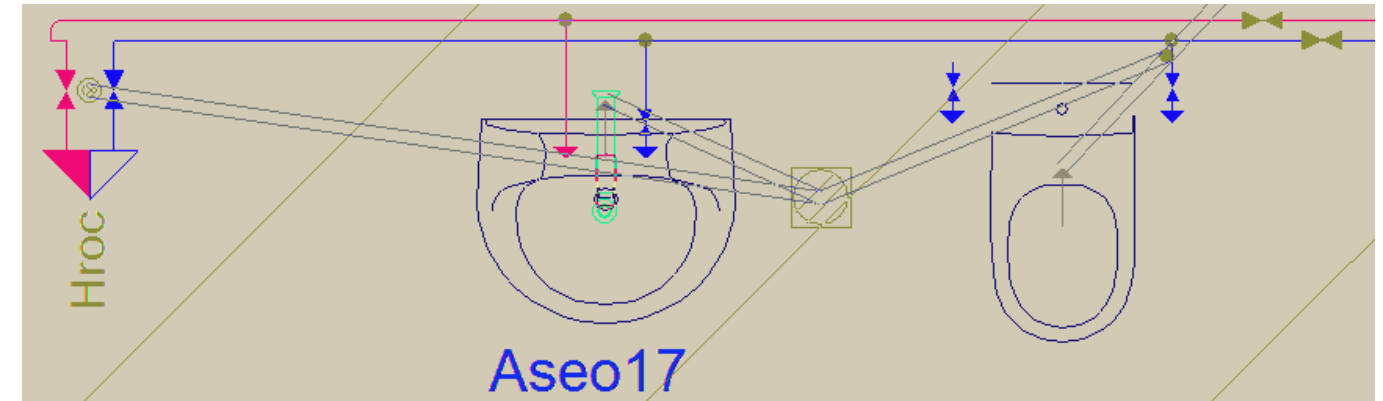


Imagen 3.56 Disposición bote sinfónico

Una vez conectados los elementos a los bajantes, se han dispuesto las correspondientes arquetas a pie de bajante y se ha trazado toda la red horizontal encargada de recoger las aguas de los bajantes hasta llegar al pozo de registro para finalmente conectar con la red general.

Toda la instalación de salubridad se ha realizado sin indicar ninguna pendiente, dado que es el propio programa el que realizará el cálculo de la misma junto con el dimensionado y la ventilación primaria de la instalación.

Como se ha comentado en el apartado de la instalación solar térmica el programa no permite dejar ningún elemento desconectado de la instalación, de modo que para poder proceder con el cálculo es necesario eliminar el interacumulador simple de ACS auxiliar.

En referente al cálculo del apartado del DB HS4, para establecer el criterio de simultaneidad de caudal, el programa emplea la normativa UNE 149201.

Calculada la instalación el programa coloca toda la red horizontal de evacuación con su correspondiente pendiente y diámetro.

Todos los datos y planos de la instalación se disponen en el apartado 5 de los Anejos.

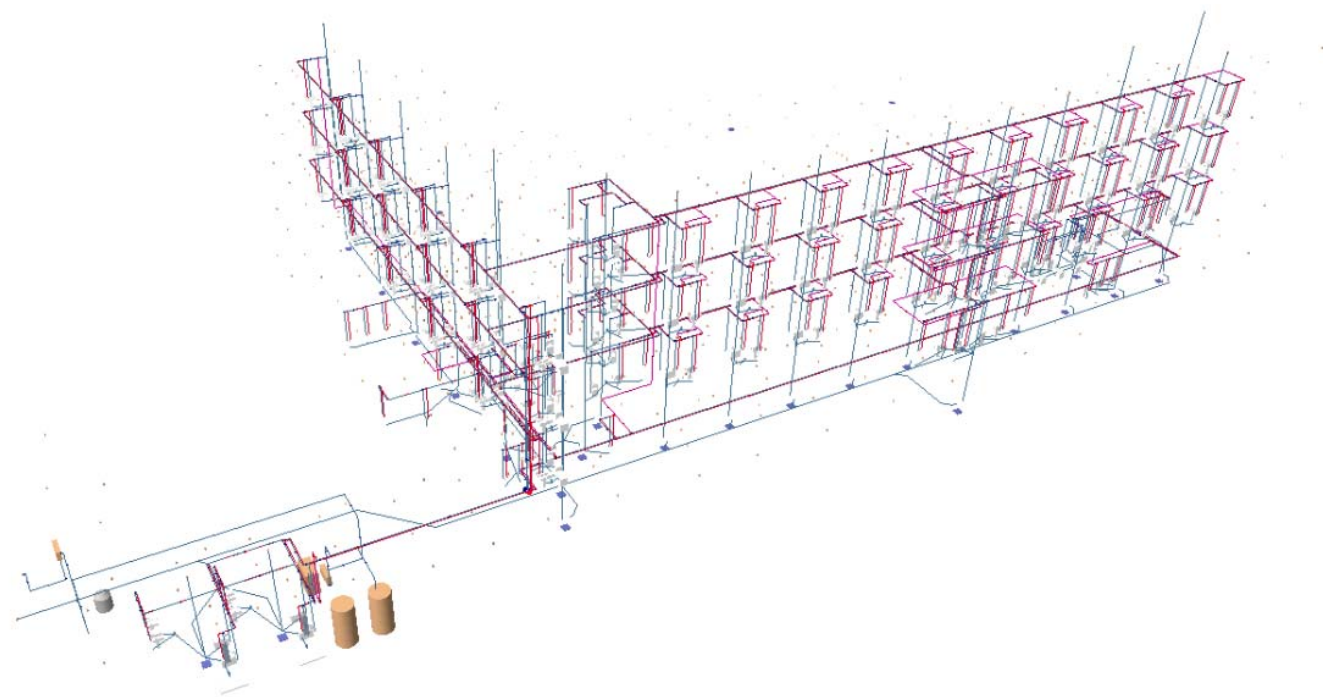


Imagen 3.57 Imagen 3.48 Vista 3D instalación finalizada

Instalación de Gas

Para realizar la instalación de gas, el programa permite optar por un sistema alimentado por gas natural o propano, para el edificio de estudio, se considera alimentación por gas natural, dentro del apartado gas natural nuevamente solicita parámetros que tendrá en consideración a la hora de realizar el presupuesto de la instalación:

| Conducciones de gas | |
|---|------------------|
| Tubería enterrada | Polietileno |
| Instalación común | Cobre, envainada |
| Montantes | Cobre, envainada |
| Instalación interior en locales comerciales | Cobre, envainada |

Imagen 3.58 Materiales tramos

El programa únicamente permite el dimensionado para instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior a 5 bar acorde con la Norma UNE 60670-4.

Para la realización de la instalación de gas, dado que no se ha podido tener acceso a la cocina ni viene indicado en los planos obtenidos, se han considerado los siguientes consumos:

- Caldera a gas para calefacción y ACS, ubicada en cuarto técnico 2.
- Cocina industrial 8 quemadores, plancha, freidora industrial y horno industrial, todos ellos ubicados en cocina.

Todos los consumos se han obtenido de la base de precios que Cype dispone por defecto a excepción del horno industrial, dado que el programa solo dispone de horno doméstico, de modo que mediante la herramienta “consumo genérico” se ha generado horno de potencia gas de 36 KW, considerando un uso diario de 6 horas (3 mañana, 3 tarde) como uso más desfavorable:

| | |
|--|-----------------|
| Referencia | Homo Industrial |
| Referencia abreviada | H. Ind |
| Potencia | 36.00 kW |
| Tiempo de funcionamiento diario | 6.00 horas |
| Tipo de aparato | |
| <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C | |
| Aparatos en los que los gases de combustión producidos descargan directamente a la atmósfera envolvente. | |

Imagen 3.59 Generación consumo

De modo que se ha procedido con la ubicación de la acometida de polietileno en la fachada Este del edificio a una cota de 60 cm por debajo del nivel de calle, seguidamente se ha dispuesto de una canalización enterrada de polietileno para conectar la acometida con el conjunto de regulación y medida, situado en el anexo de planta baja a una cota de 1,5 metros (altura recomendada para lectura de medida), de nuevo se ha dispuesto de una canalización enterrada para poder conectar la instalación con el conjunto de regulación y medida, salvando el tramo de paso de vehículos, en este tramo enterrado se ha dispuesto la llave general del edificio, se hace la transición de polietileno a cobre envainado.

Una vez llegado a la fachada del edificio se ha ascendido a cota 2,50 m, pese que el programa no da la opción, dado que es una zona con presencia de vehículos, el tramo de ascensión debe ir protegido mediante vaina metálica.

Seguidamente se ha distribuido la instalación abasteciendo el cuarto técnico y la cocina, disponiendo la correspondiente llave de corte a la entrada de cada recinto.

Por último se ha procedido con el cálculo de la instalación, donde el programa nos dimensiona los diámetros de los tramos introducidos acorde con la Norma UNE 60670-4, los resultados del cálculo junto con tablas de materiales, planos, mediciones y presupuestos se disponen en el apartado 6 de los Anejos.

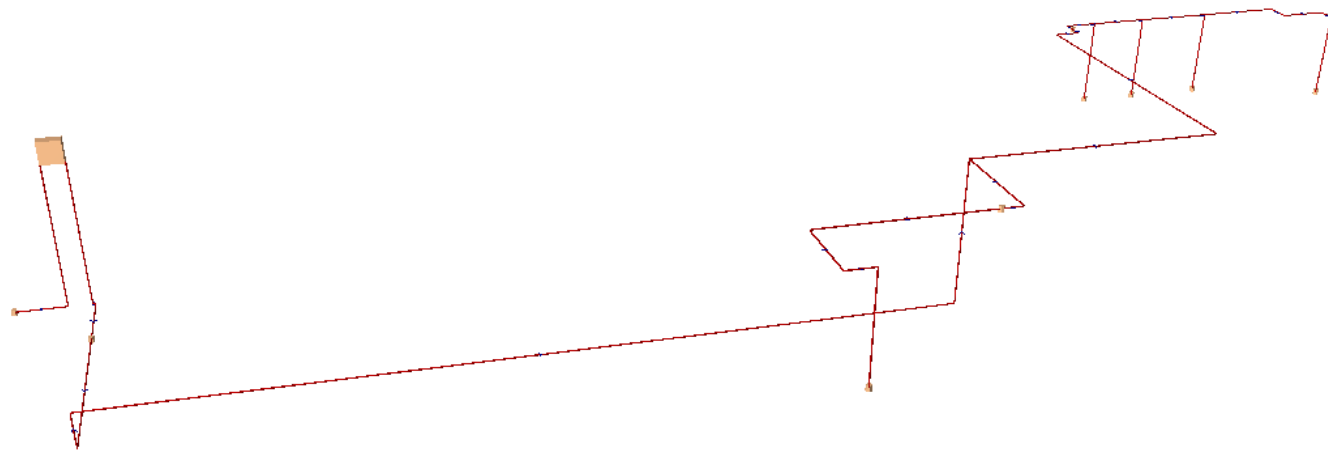


Imagen 3.60 Imagen 3.48 Vista 3D instalación finalizada

Instalación de Iluminación

En el apartado de Iluminación el programa permite verificar el cumplimiento de dos apartados del Código Técnico:

- DB-HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- DB-SUA4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Destacar que en referente al DB-HE 3 el programa permite optar entre el cumplimiento de la versión 2006 o 2013 del DB, en este caso se ha indicado el cumplimiento de la versión 2013.

En primer lugar se ha procedido con la colocación de la luminaria de emergencia, a fin de poder garantizar una iluminancia (durante una hora desde el fallo) mínima de 1 lux en el eje central de todas las vías de evacuación acorde con las indicaciones del DB SUA4, para ello se ha dispuesto una luminaria en cada puerta de salida, señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad, en todas las puertas que forman parte de una vía de escape y en todos los cambios de dirección e intersecciones en pasillos.

Se ha optado por utilizar una luminaria de tubo fluorescente (TL), de 6w con un flujo luminoso de 310 lúmenes, el programa permite indicar la disposición de la luminaria, se ha seleccionado su disposición en techo e instalada superficialmente, una vez ajustado todos los parámetros, el programa hace la representación tridimensional de las curvas fotométricas de la luminaria seleccionada:

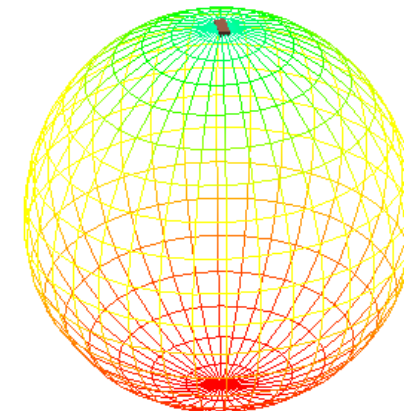


Imagen 3.61 curvas fotométricas

En zonas húmedas se ha dispuesto luminarias de la misma tipología con estanqueidad.

Una vez situadas todas las luminarias de emergencia en todas las plantas, se ha procedido con la colocación de la iluminación interior, para lo que se ha empleado los siguientes tipos:

- Luminaria empotrada, de 650 x 650 x 70 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 (alto rendimiento) de 14 W, ubicada en los módulos de falso techo.

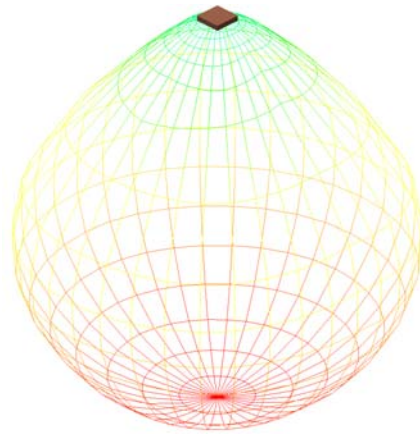


Imagen 3.62 curvas fotométricas

Dispuesta en todas las salas diáfanas, (comedor, gimnasio, cafetería...) pasillos y salas técnicas.

En las habitaciones, se ha dispuesto de una luminaria similar a la anterior en el centro de la misma y en el baño, en las cabeceras de las camas, se ha dispuesto dos luminarias Downlight de óptica fija, de 100 x 100 x 71 mm, del tipo led con una potencia de 4 W, de modo que se dispone de una iluminación más suave en cabecera, para que no sea molesta si se utiliza mientras el usuario mira la televisión o lee un libro, en la zona de almacenaje se ha dispuesto una del mismo tipo por si es preciso en altas horas hacer uso de la misma sin molestar al otro usuario de la habitación.

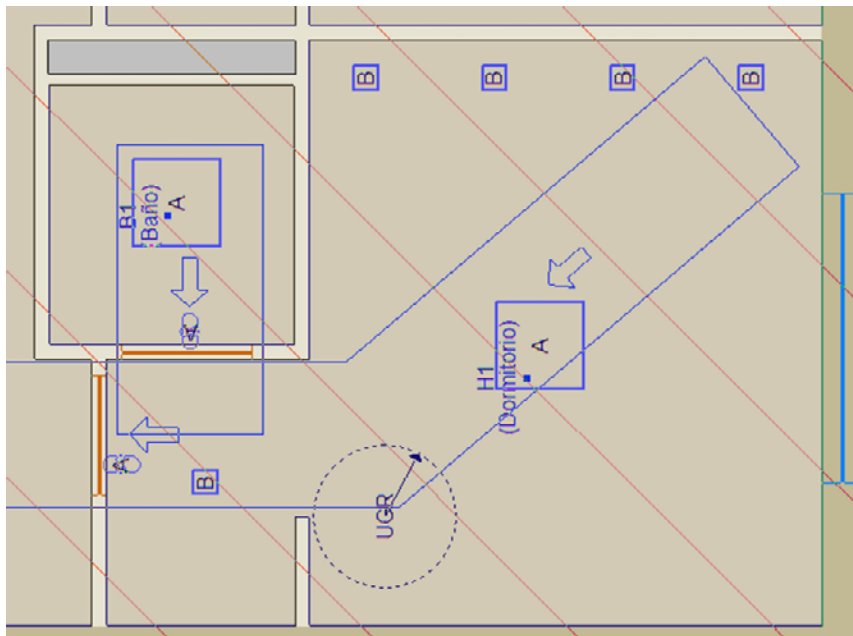


Imagen 3.63 Esquema habitación

Introducidas todas las luminarias de interior, se ha procedido con el cálculo de la instalación a fin de poder verificar el cumplimiento del DB-HE 3 y DB-SUA4 antes de proceder con la introducción de las luminarias exteriores.

Al ejecutar el cálculo el programa muestra el siguiente error:

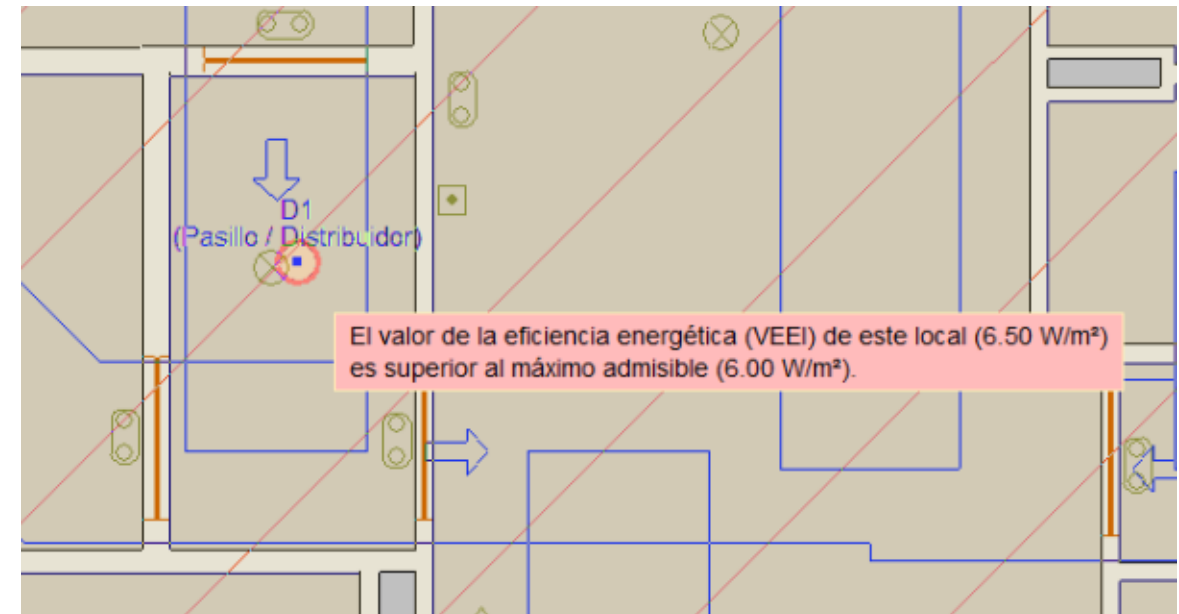


Imagen 3.64 Error valor VEEI

Se trata de un recinto de 3 m² de superficie, que con la luminaria de 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W supera los valores de eficiencia energética (VEEI) con un máximo admisible de 6W/m².

Todas las luminarias disponibles en el programa oscilan entre los 14 y 100 W, a excepción de la luminaria led de 4 W dispuesta en la cabecera de las camas, de modo que en este recinto es la única luminaria disponible para utilizar, cabe indicar que el programa no permite importar luminarias y tampoco permite generar un consumo como se ha explicado en el apartado de la instalación de gas.

De modo que se han tenido que disponer 5 luminarias de 4 W, siendo el único modo que cumplir con el VEEI y al mismo tiempo alcanzar el valor mínimo de 100 luxes en el recinto, dado que con menos no se cumple:



Imagen 3.65 Error distribuidor

La solución planteada es la única posible para poder proseguir con el cálculo del programa, dado que lógicamente el recinto no se puede quedar sin iluminación alguna, en la realidad no se ejecutaría una solución con 5 lámparas led de 4 W, se utilizaría una única que no superará los 6W/m².

Introducidas todas las luminarias interiores se ha procedido con la introducción de las exteriores, para las que se han utilizado dos tipos, de pared y del tipo baliza.



Imagen 3.66 Luminaria exterior

Las luminarias de tipo pared se han ubicado en las zonas perimetrales de planta baja que precisan de luminaria y las terrazas y balcones de planta tipo, las luminarias de baliza se han dispuesto en el patio interior de planta baja.

En referente a las luminarias de baliza, el programa no permite seleccionar ni tipo ni potencia, por lo tanto se ha dispuesto sin poder modificar ninguna propiedad.

Finalmente se ha procedido con el cálculo de la instalación total, obteniendo los planos, presupuestos y mediciones, el programa interpreta cada luminaria como un punto en la representación 3D de modo que al prácticamente no percibirse nada no se ha dispuesto imagen del 3D. Todos los resultados de la instalación se disponen en el apartado 7 de los Anejos.

Instalación de Pararrayos

Al acceder al apartado de instalación de pararrayos, el programa solicita una serie de premisas que utilizará para verificar se según el CTE CB-SUA 8 “Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo”:

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Situación del edificio | | |
| <input type="radio"/> En núcleo urbano, rodeado de edificios o árboles de altura igual o superior | | |
| <input checked="" type="radio"/> En núcleo urbano, rodeado de edificios o árboles de altura inferior | | |
| <input type="radio"/> Aislado | | |
| <input type="radio"/> Aislado, sobre una colina o promontorio | | |
| Tipo de terreno | Tipo de estructura | Tipo de cubierta |
| <input type="radio"/> Grava | <input type="radio"/> Arena densa | <input type="radio"/> Metálica |
| <input type="radio"/> Arena semidensa | <input type="radio"/> Arena suelta | <input checked="" type="radio"/> De hormigón |
| <input type="radio"/> Limo | <input type="radio"/> Arcilla dura | <input type="radio"/> De madera |
| <input checked="" type="radio"/> Arcilla semidura | <input type="radio"/> Arcilla blanda | <input checked="" type="radio"/> De hormigón |
| <input type="radio"/> Roca blanda | <input type="radio"/> Roca dura | <input type="radio"/> De madera |

Imagen 3.67 Parámetros entorno

Para establecer la situación del edificio se ha consultado la Sede Electrónica del Catastro, el edificio de estudio con referencia catastral 8630602DF2983B0001BF se encuentra rodeado de edificios de menor altura.

Una vez introducidos los datos solicitados, se le solicita al programa que realice un cálculo en que verifica si realmente es necesario o no realizar la instalación.

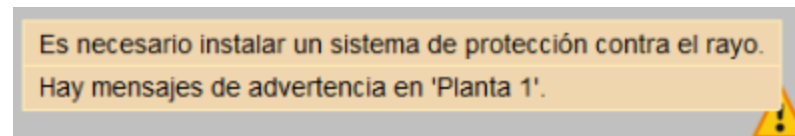


Imagen 3.68 Advertencia cálculo instalación

De modo que se procede con el diseño de la instalación tal como ha recomendado el programa, para ello se dispone un dispositivo de pararrayos en cubierta, el programa únicamente permite introducir pararrayos con dispositivo de cebado (PDC) basado en la teoría de la botella de Leyden, de modo que no es posible disponer de pararrayos Franklín, CEC (Compensador Efecto Corona) o CTS (Charge Transfer System).



Imagen 3.69 Detalles dispositivo PDC

Una vez ubicado el pararrayos en la cubierta se ha procedido descendiendo un conductor hasta la planta baja donde se han ubicado dos arquetas de toma tierra acorde con la tipología de terreno introducido (arcilla semidura), finalmente se han conectado con la toma tierra general.

Al proceder con el cálculo se observa que el dispositivo introducido de 64 metros no es suficiente para abarcar toda la superficie de captura equivalente, de modo que se ha cambiado el radio de protección a 81 metros para poder abarcar prácticamente la totalidad de la superficie de captación equivalente, garantizando también la protección de los edificios colindantes de menor altura (CAP Municipal y Juzgados Municipales).

Cabe destacar que para la tipología de edificio seleccionado el programa no permite realizar la instalación de ITC, sin embargo en el apartado de equipos para la instalación de pararrayos permite disponer de la antena de televisión para poder conectar la misma a la red de toma tierra, de modo que se ha colocado en cubierta conectada al conductor descendiente.

Todos los datos obtenidos del dimensionado de la instalación se disponen en el apartado 8 de los Anejos.

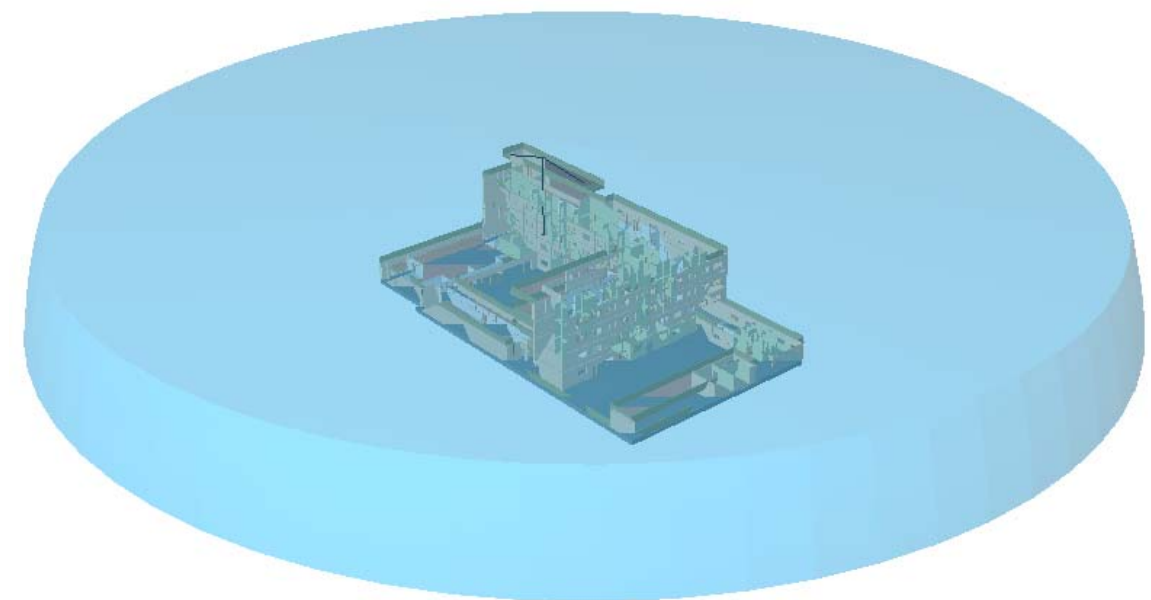


Imagen 3.70 Vista 3D instalación finalizada

Instalación de Electricidad

Tal como se ha comentado anteriormente el programa no permite realizar la instalación de electricidad, de modo que con todas las instalaciones realizadas se ha procedido a exportar el edificio con las instalaciones incluidas al formato IFC para intentar solventar la instalación en el programa de origen Revit, dado que dentro de las herramientas que dispone permite realizar la instalación de electricidad para cualquier modelo de trabajo.

Pero del mismo modo que CypeCad MEP dio problemas para interpretar el archivo exportado de Revit, en el caso de Revit ocurre exactamente lo mismo, tal como se muestra en la siguiente

imagen, en la que se muestra la visión 3D del edificio en Revit, el programa no es capaz de interpretar ninguno de los elementos que conforman el modelo del archivo IFC.

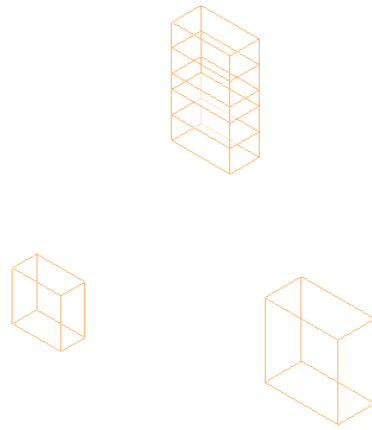


Imagen 3.71 Interpretación IFVC en Revit, vista 3D del edificio

Resultado final

Una vez realizadas todas las instalaciones disponibles, el modelo resultante es una gran base de datos, donde se puede consultar multitud de datos de cualquier elemento de las instalaciones que conforman el modelo, pudiendo estudiar la interacción entre las distintas instalaciones, dimensiones, materiales, etc.

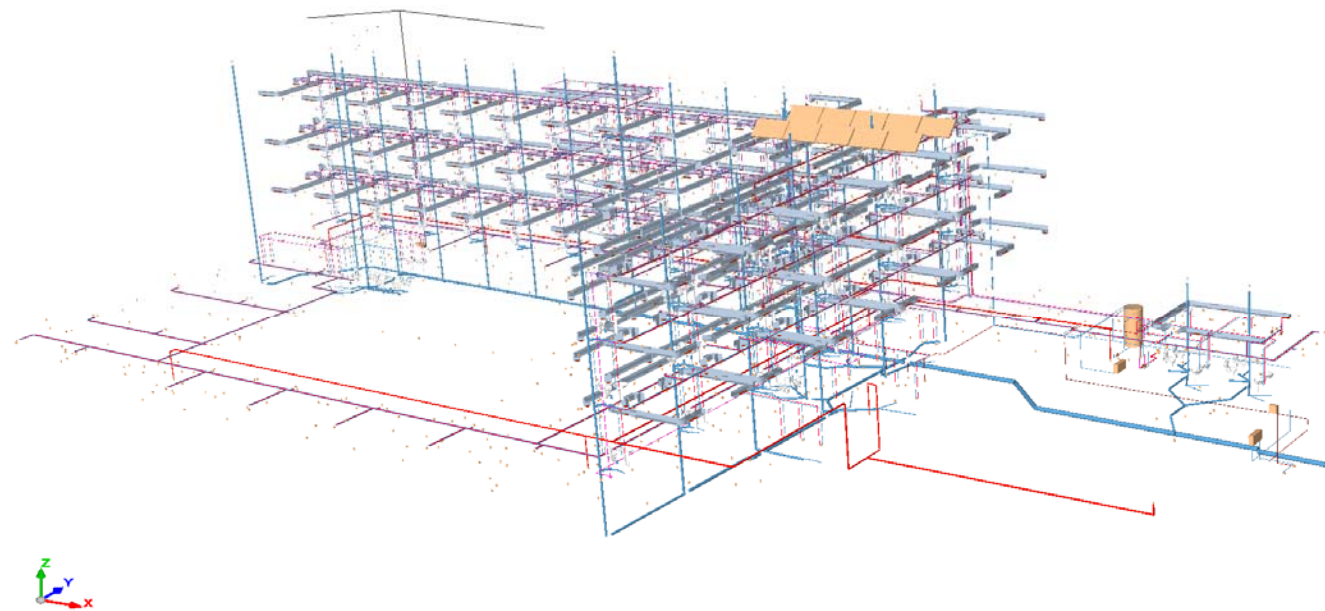


Imagen 3.72 Resultado final

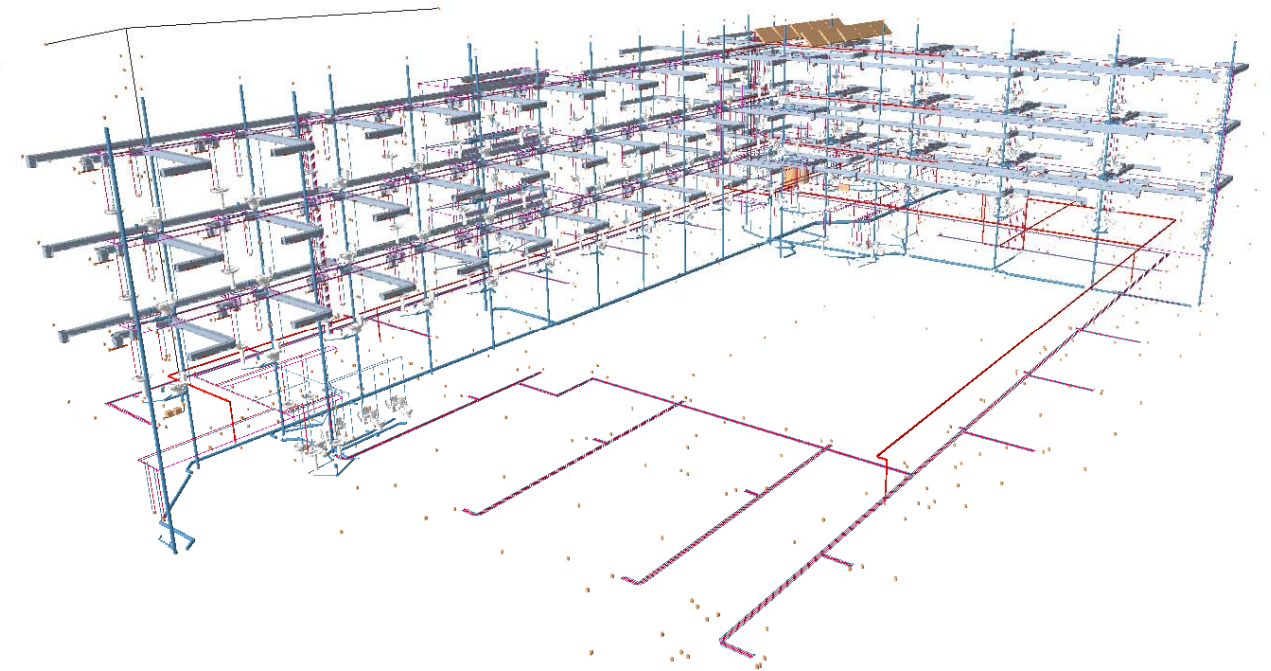


Imagen 3.73 Resultado final

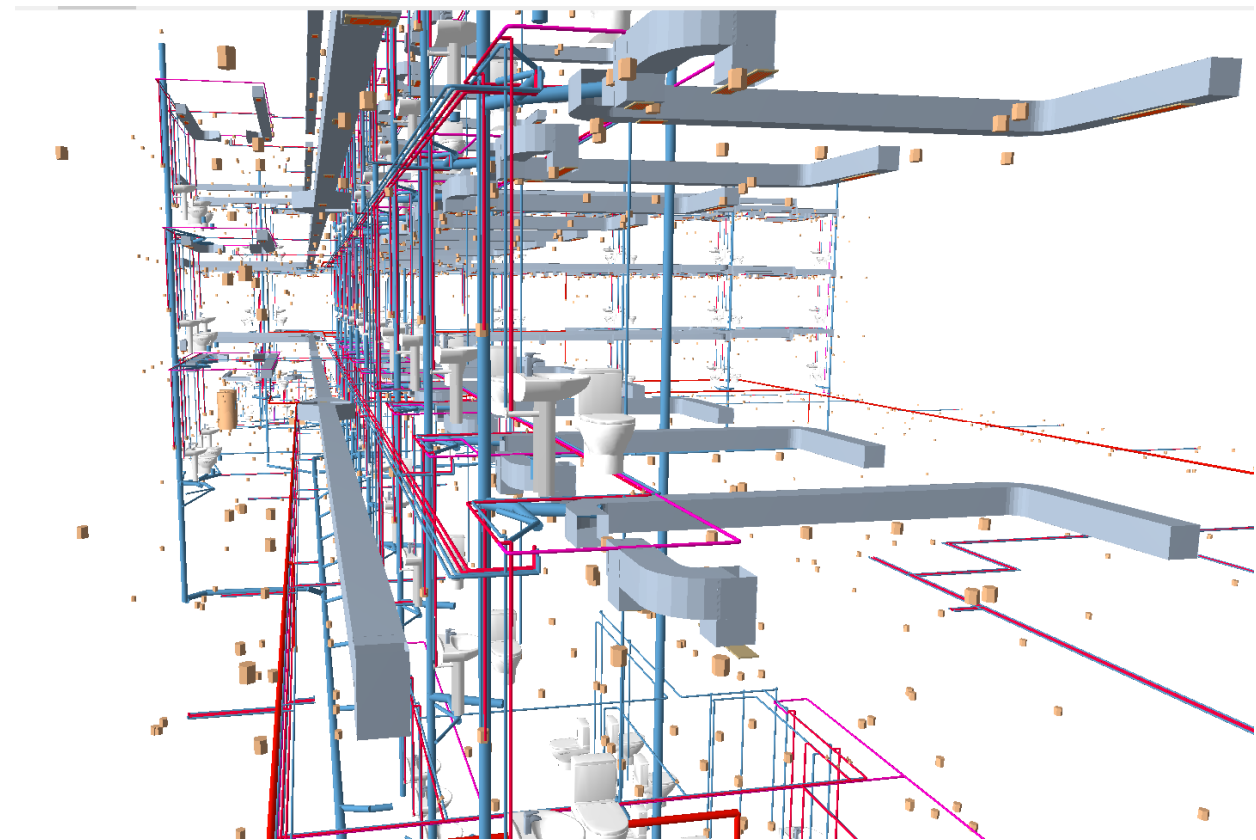


Imagen 3.74 Resultado final

4 Conclusiones

Como se ha explicado desde un inicio, cuando se trabaja con herramientas de metodología BIM, se conforma un modelo virtual, una base de datos parametrizada que permite obtener prácticamente toda la información del comportamiento y morfología del edificio real.

Tras varios meses y horas de dedicación, finalmente ha sido posible obtener dicha base de datos para el proyecto planteado, aunque por desgracia no con todas las instalaciones planteadas de origen.

Han sido meses de autoaprendizaje, partiendo de una base muy pequeña que se ha agrandado de forma considerable, no únicamente en lo que ha BIM se refiere, sino también a las instalaciones, dado que para poder obtener el resultado final, se ha tenido que invertir horas consultando bibliografía, corrigiendo errores de los programas, lidiando con su forma de proceder y realizando para poder ajustarse a los parámetros de los programas.

Las herramientas BIM, como se ha demostrado disponen de un gran potencial, se ha podido observar de una forma práctica que realmente permiten parametrizar todos los elementos que conforman el modelo, pero por desgracia, son programas tan parametrizados que como ha ocurrido en el caso de CypeCad, muchas de las propuestas no se han podido realizar, se han tenido que adaptar a las propuestas que el programa ha permitido, cosa que cuando se trabaja en CAD no sucede, pero que según avance el tiempo y se vayan integrando más las herramientas se solucionará el problema.

También cabe expresar la desilusión con el formato IFC, dado que se ha tenido que realizar el levantamiento de planos en dos ocasiones, dado que a día de hoy, el supuesto formato estándar de BIM no acaba de consensuarse entre las diferentes empresas desarrolladoras del software, perdiéndose información al realizar la importación y exportación del modelo.

De modo que como conclusión final en cuanto a la toda experiencia obtenida con el proyecto se puede afirmar que el uso correcto de las herramientas BIM ayuda sustancialmente a ahorrar tiempo a la hora de generar toda la documentación que implica la realización de un proyecto, pero para poder llegar al punto óptimo de viabilidad es necesario tener un gran dominio de las mismas, que se normalice el estándar del IFC y que no sea el modelo el que se adapta al programa, sino el programa al modelo.

5 Bibliografía

- Soriano Rull, Albert. Instalaciones de fontanería doméstica y comercial: [adaptado al nuevo Código Técnico de la Edificación CTE-2006]. Barcelona: Ed. Marcombo UOC, 2008.
- Casals, A.; Gonzalez, J.L.; Falcones de Sierra, A. Claves del construir arquitectónico. 2a edición. Barcelona: Ed. Gustavo Gili S.L., 2008.
- Wellpot, Edwin. Las instalaciones en los edificios. 8ª edición actualizada. Ed. Gustavo Gili S.L. 2009.
- Miranda, Ángel L.; Domènech, M. Àngels. ABC del Aire Acondicionado. Barcelona: Ed. Marcombo Ediciones técnicas, 2012.
- Quintela, J. Instalaciones contra incendios. Barcelona: Marcombo: UOC, 2008.
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE. 6a ed. Madrid: Paraninfo, 2010. ISBN 9788428332323.
- Reyes Rodríguez, Antonio Manuel. CypeCad MEP Instalaciones del edificio. Madrid: Ed Anaya Multimedia, 2013.
- Manuales de ayuda CypeCad MEP (recurso interno del programa).
- García Escudero, Luis Fernández. Instalaciones I. Edición curso 2013/2014. Atenea EPSEB.
- Alamo Plazas, Cristian. Instalaciones II. Edición curso 2013/2014. Atenea EPSEB.
- Falcones de Sierra, Alejandro. DAC Instalaciones. Edición curso 2014/2015. Atenea EPSEB.
- Ayuntamiento de Cerdanyola del Vallès: Servicio de urbanismo (recurso en línea): Disponible desde internet en: <www.cerdanyola.cat>
- Portal de la dirección general del catastro: Sede electrónica del catastro (recurso en línea): Disponible desde internet en: <www.catastro.meh.es/esp/sede.asp>
- Google Maps (recurso en línea): Disponible desde internet en: <www.google.es/maps>
- Youtube (recurso en línea): Disponible desde internet en: <www.youtube.com>
- Código Técnico de la Edificación (recurso en línea): Disponible desde internet en: <http://www.codigotecnico.org/>

- Foro Sólo Arquitectura (recurso en línea): Disponible desde internet en:
<http://www.soloarquitectura.com>

6 Agradecimientos

La redacción de estas páginas ha sido posible gracias al apoyo de muchas personas, a las que se les dedica este apartado.

En primer lugar mi tutor Gustavo De Gispert, por aceptar la propuesta sin dudarlo un segundo cuando nadie más lo hizo, gracias a eso la redacción de este proyecto ha podido ser posible y por toda su ayuda en la confección del proyecto y en la obtención del software.

A mi familia por todo el apoyo que siempre me han dado y por toda la confianza que siempre han depositado en mí a lo largo de todos estos años.

A todos mis compañeros, en especial mención a Ángel Lozano y Vicenç Companys, por todas las dudas y consultas que siempre han atendido sin mostrar queja alguna, de igual modo a mis excompañeros de empresa Jose Berbel y Urko Vázquez, por todo el apoyo durante las prácticas.

A los profesores de la carrera, por darme todos los fundamentos que me han formado como técnico.

A todos los programas utilizados por las licencias facilitadas, en especial mención a Cype, por su atención y ayuda de su soporte técnico.

Finalmente, Judit Esteban, por toda la ayuda y el apoyo que me ha dado todos estos años, porque gracias a ella todo esto ha podido ser posible.

GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN

TRABAJO FINAL DE GRADO

ANEJOS

Proyectista: Jordi Aguilera Garcia

Director: Gustavo De Gispert Irigoyen

Convocatoria: Octubre 2016

ÍNDICE

1 Traducción tercera lengua.....Apartado 1

2 Instalación Contra Incendios.....Apartado 2

3 Instalación de Climatización.....Apartado 3

4 Instalación Solar Térmica.....Apartado 4

5 Instalación de Salubridad.....Apartado 5

6 Instalación de Gas.....Apartado 6

7 Instalación de Iluminación.....Apartado 7

8 Instalación de Pararrayos.....Apartado 8

TRADUCCIÓN TERCERA LENGUA

1 MEMORY

Throughout these memories, it is described the whole process developed to realize the project of the installations of the studied building, by the work methodology BIM, all the process described corresponds to the project provided in the Annexes section, so that memory focuses on the description of the process, taking as its starting point the previous collection of building information to the obtaining of the dimensioned plans, memories, budget and measurements of all installations.

It starts by the knowledge acquired in the Installations DAC, where we could learn all the normative that affects to a building like the studied building, in the same way, we also learned all the steps involved in a project of installations in non-residential buildings with the, until now, “classic” work methodology, using CAD for graphing all installations, Excel for drafting budgets and calculation installations of Water Supply, Gas and Sanitation, CYELEC REBT for sized distribution boards, main lines and main electrical panel, Calsolar for dimensioning Solar Collection system and finally Calculair for dimensioning the installation of Air Conditioning. Therefore, it is started with the knowledge of a process in which different programs were used for dimensioning of each installation, in which all those sized finally were moved to CAD and finally the memories of either one were written in Word.

En el párrafo anterior se ha mencionado la metodología de trabajo “clásica”, de modo que es el momento de pasar a definir la nueva metodología de trabajo, es hora de dar respuesta a la pregunta:

In the above paragraph it has mentioned the “classic” work methodology, so it is time to move on to define the new methodology, it is time to answer the question:

¿WHAT IS BIM?

Nowadays it is a question that in both employment context as an educational construction hear quite often, being one of the main issues discussed in the last edition of the Construmat Fair in 2015 in which almost could be seen conferences linked with the theme throughout the duration of the fair. It is a question that in the European level most of the countries already know the answer for years but in the national level, because much of the industry continues working with a traditional system design based on CAD and 3D renderings drawings, methodology linear

work, where each agent expects construction work to start one for the other, having to reinterpret the intentions and / or objectives of the previous agent trying to reflect its objectives for subsequent agent.

Cada vez hay más gente que puede dar respuesta a la pregunta, dado el crecimiento en auge que está teniendo en el interés de los miembros del sector en parte por la carta de intenciones y calendario de objetivos firmada y publicada en febrero de 2015 en el European BIM Summit de Barcelona, en los que se plantearon los objetivos:

More and more people who can answer the question, given the growth boom taht is having on the interest of industry members in part by the intentions and schedule objectives signed and published in February 2015 in the European BIM Summit of Barcelona, where were raised that objectives:

| | |
|----------------------------|--|
| Objective 2015-2016 | Reach a consensus of BIM mandate in Catalonia |
| Objective 2017 | Adoption of IFC standards, guidelines, classification and delivery processes of the digital model thinking of each phase of the construction project, its construction, the subsequent maintenance and integration in the city. Definition of common protocols for the creation and definition of shared information between oriented agents full interoperability between the parties |
| Objective 2018 | Equipment and public infrastructure of more than 2 M € budget must be produced in BIM in the design and construction phases. Circumscribe this objective in new construction projects. |
| Objective 2020 | All equipment and public infrastructure must be produced in BIM in all phases: design - construction - maintenance. Circumscribe this objective all projects of new construction and rehabilitation. |

Table 1.1 European BIM Summit Objectives

Now we can answer the question *What is BIM?*, BIM is the acronym of Building Information Modeling, is the process of generating, build and manage data throughout the project life by using technologies based on models linked to a database of information covering the life cycle of a construction, therefore, a digital model of the building is constructed, for subsequent management and data management. The big difference between the way they operate today is that instead of making plans thinking about a building, virtually modeled the building and hence the set of plans succeed. BIM incorporates data on each of its elements of physical, functional, environmental and commercial types.

Therefore the BIM methodology involves a change in the paradigm of how to manage a project, a work and urban cities gestions. It goes from a process of linear working as mentioned above in which the different participants had to wait their turn to act or should interpret the work of another to continue the chain, a horizontal process, where all participants can collaborate while allowing perform collaborative projects.

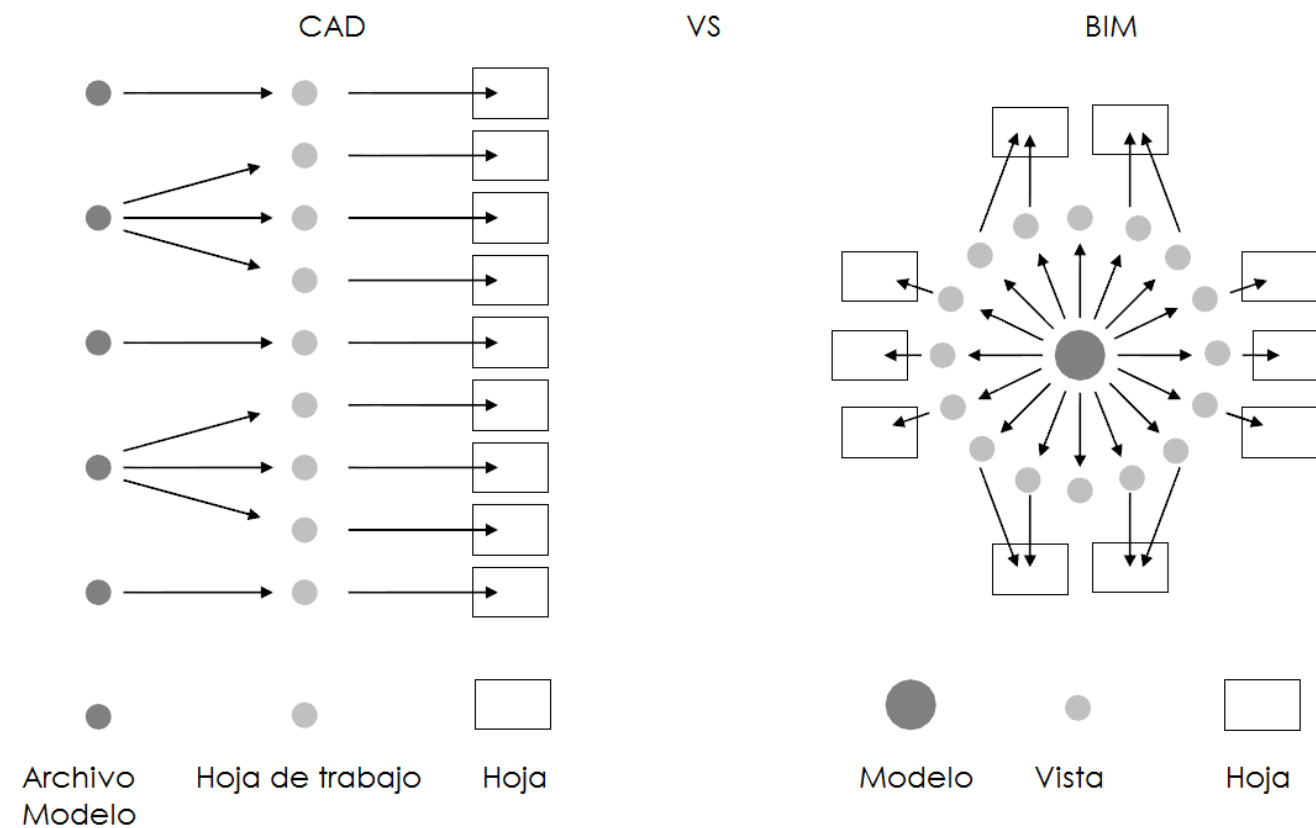


Image 1.1 Linear scheme work and collaborative work scheme

BIM not only implies an improvement by allowing parallel work also involves a great improvement in the efficient work, not just for the sake of getting the planes directly from the 3D model, can analyze potential conflicts when working in traditional CAD system 2D can not appreciate until the faults occur in work, but also by the parameters of the materials, when we introduce any material we really know that it will comply with all the requirements requested by the simulations performed by BIM programs, because look its functional characteristics, physical, and environmental price can arrange provided by the manufacturer. Therefore, the implementation of BIM methodology involves a major step towards the industrialization of construction thanks to the systematization of processes.

One of the objectives of BIM is to satisfy, with a single model, the needs of all parts involved in a project:

- Team Design (architects, surveyors and engineers).
- Construction and construction management.
- Contractors and subcontractors.
- Manufacturers.
- Decorators.
- Owners or proprietaries.

Because the BIM model is a large database, involves a major change in the representation of multidimensional information model, it starts of the 2D and 3D representation known until now:

- Información multidimensional 2D: Plantas, alzados, secciones y detalles constructivos.
- Información multidimensional 3D: Análisis de "constructibilidad", detección de colisiones entre elementos del edificio y mejor visualización del alcance del proyecto.

To make way for new representations in accordance with the parameters that form the BIM model:

- 4D multidimensional information: Simulation of the construction process, simulations of the movement of machinery and equipment in construction, planning and coordination.
- 5D multidimensional information: Measurements related to the model.
- 6D multidimensional information: Sustainability and energy.
- 7D multidimensional information: Maintenance management, applications for "Facility Management".

Overall born new dimensions that link the model with time and cost that previously were independent to 2D and 3D model that can be seen in the graph represented Cycle BIM.

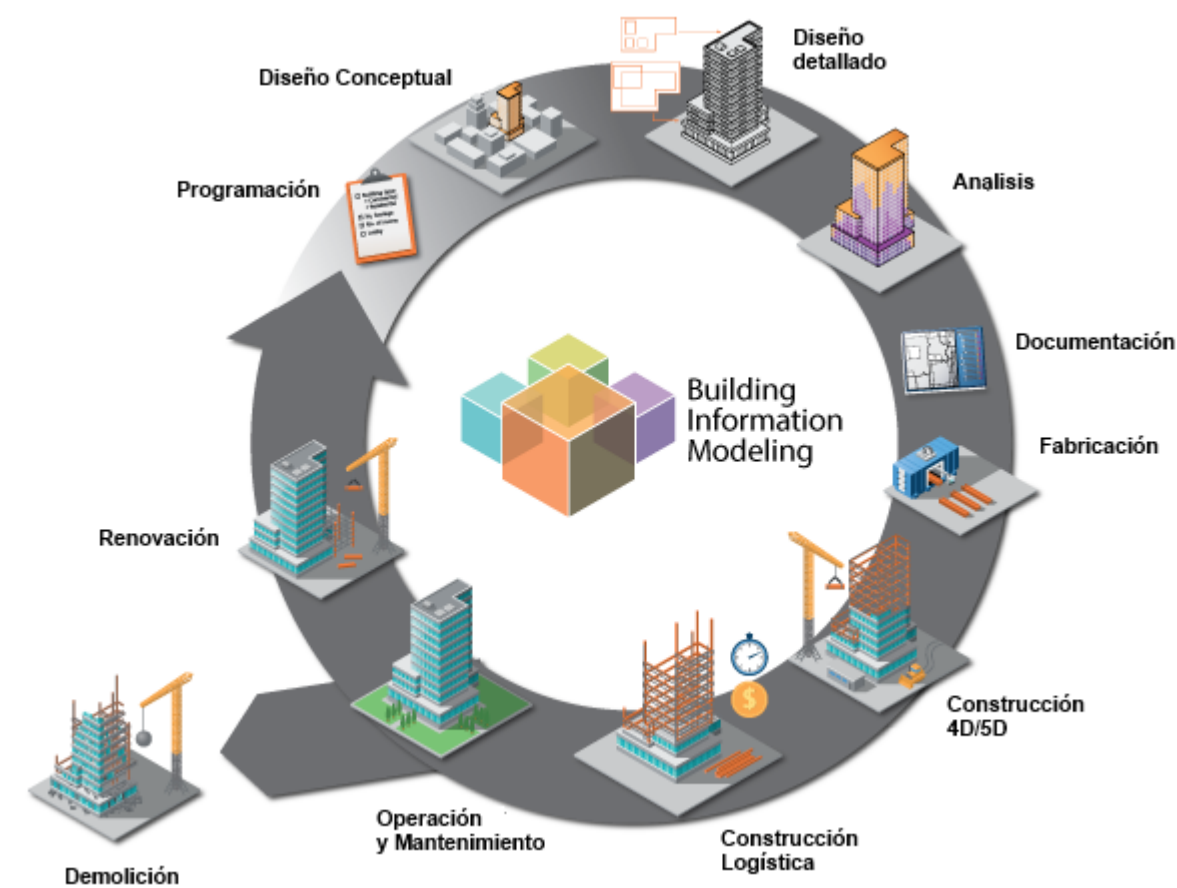


Image 1.2 Graph of the cycle BIM

Therefore BIM allows to manage of integral form the information of every building from his design, along his useful life, until the optimization comes in a future of the management of the maintenance of this building and even in his demolition if it is precise.

So that having clear that it is BIM, it is necessary to define the part that concerns the project of study that reaches, the part relating to the facilities, BIM's terms, the part corresponding to MEP.

MEP is the initials in English modals Mechanical, Electrical, and Plumbing that is to say, to the Mechanical, Electrical facilities and Plumbing, generally in BIM it differs between the architectural part of the building and the part of the facilities MEP.

MEP is a part of the BIM that normally is managed in eyelashes, insoles or programs different from those who are used to treat the architectural part of the project, normally this aspect owes to itself to which this separation facilitates the collaborative work between the engineer and the architect.



So that in order that the different programs could work with the same model, it is necessary to generate a file compatible with all these programs and that at the same time it links itself with the original model, of there is born the need to create a common format of files in order that all the programs could interpret the generated model, the IFC, correspondent to the initials Industry Foundation Classes, it is a question of a format of files based on objects with a model of information that it allows the interoperability between the different applications and tools BIM, is an opened, identical format to the ISO regulation 16739:2013.

Once introduced the context BIM, especially MEP, which is the base of the development of the project of study, is proceeded with the presentation of the building to develop.

Description of the building

The building of study, constructed in year 1996, places in Av. de Lesseps, 4, Cerdanyola del Vallès, it is a building of public typology, with diverse uses distributed in the different floors that form it:

| FLOOR | USE | USEFUL SURFACE |
|--------|------------------------|----------------|
| Third | Residential & sanitary | 845,44 m² |
| Second | Residential & sanitary | 845,44 m² |
| First | Residential & sanitary | 845,44 m² |
| Ground | Sanitary & playful | 1558,77 m² |

Table 1.2 Distribution uses building

As it can be seen in the previous table, the sanitary use is present in all the floors of the building, but the use that prevails in surface of the same one is the residential one.

Constructively, building consists of a network structure formed for floor structure of 34 cm of singing with lost coffers, which transmit the loads to the props of reinforced concrete that get down the loads to the isolated shoes. In modal to the closings seen faces, there are formed by two sheets, interior (light ceramic sheet) re-dressed in plaster and exterior (heavy ceramic sheet), both divided by a not drafty chamber of air, on the other hand, the interior walls, are formed

with pieces ceramic and re-dressed in plaster and tiled in the humid zones, for the false ceilings plaster boards mounted on a support structure.

It has split of the previous summary of the distribution planes of the floors in the municipal file, in order to be able to spend the above mentioned information to BIM format.

Elaboration of drawings

The program selected to realize the elaborate the drawings is Revit in his version 2015 for students, is a program that has been chosen by his facility to work the architectural part of the project and for being the only program of methodology BIM of which I arrange of a previous formation.

Revit consists of several working spaces which it groups in different insoles of work:

- Construction insole
- Architectural insole
- Estructural insole
- Mechanical insole

To proceed with the elaboration of drawings of the current state has proceeded with the architectural insole. Once generated the insole and defined the units of work (meters), has proceeded to place the building in his real location by means of the location for coordinates, once placed, the building has been orientated by his real north, it is very important to have the orientation and the real situation defined in order that the study of the thermal loads that the different programs use for the measured one of the system of air conditioning and of the installation of solar minimal contribution they are as real as possible.

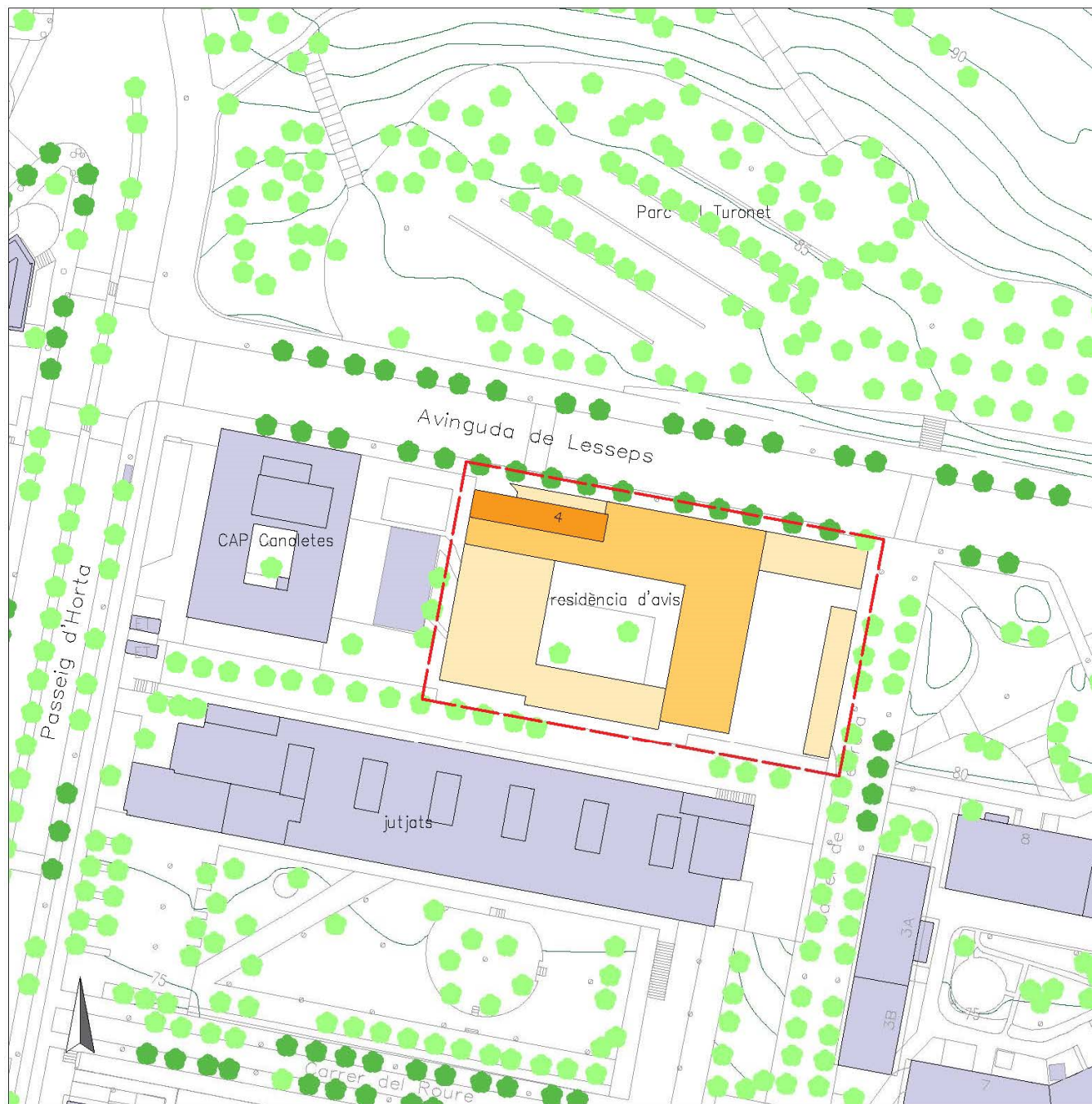


Image 1.4 Emplacement building of study

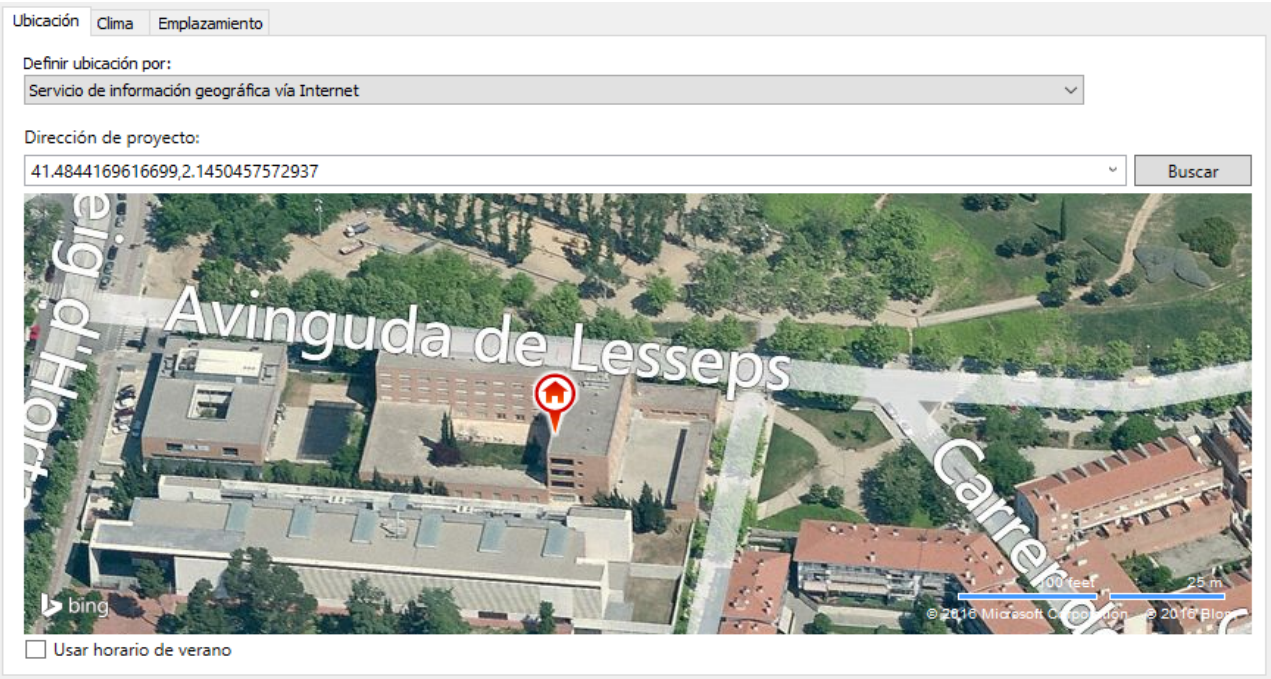


Image 1.5 Emplacement building at Revit

Once placed and orientated the building, the project north has been indicated, to difference that the real north, it allows to orientate the building in the working space to be able to work more comfortably and improve the presentations of the project, all this without concerning in the real north.

As it has been explained previously, when one works with the methodology BIM there is equivalent to work with a model 3D that in turn is a database, so that it is necessary to define all the elements that will compose the architecture of the building with his corresponding parameters to be able to create the database.

Every element that defines the building, the program interprets it as a “family”, which stratifies in different levels of major to minor details.

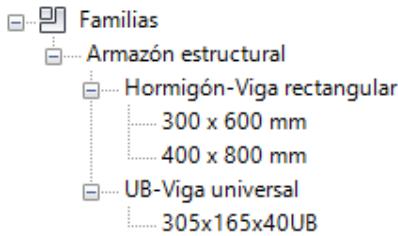


Image 1.6 Stratification family Girders

Therefore it is necessary to define all the families that will compose the model of study:

- Vertical structure: the building has props of reinforced concrete, of rectangular sections (30 x 30 cm and 30 x 40 cm) and circular sections (30 cm diameter), families included by fault in the program.
- Horizontal structure: the existing building arranges of the reticulated floor structure with lost coffers of singing 34 cm (with ended included), for the elaboration of the model, there has been selected the floor structure basic one of 34 cm.
- Closings: the exterior wall consists in two ceramic sheets with an air chamber not ventilated without isolation, provided that Revit this typology of wall does not include it for fault (it includes front of seen face of two ceramic sheets with air chamber and with isolation and steam barrier), we take as I shape one of his library to modify the caps that shape the wall..

| | Función | Material | Grosor | Envoltentes | Material estructural |
|---|--------------------------|--------------------------------------|--------|-------------|----------------------|
| 1 | Contorno del núcleo | Capas por encima de envoltente | 0.0000 | | |
| 2 | Substrato [2] | Ladrillo cerámico macizo | 0.1350 | | |
| 3 | Substrato [2] | Mortero de hormigón | 0.0100 | | |
| 4 | Capa térmica/de aire [3] | Aislamiento - Poliestireno expandido | 0.0500 | | |
| 5 | Capa térmica/de aire [3] | Aire | 0.0200 | | |
| 6 | Estructura [1] | Ladrillo de cerámica hueco doble | 0.0700 | | |
| 7 | Contorno del núcleo | Capas por debajo de envoltente | 0.0000 | | |
| 8 | Acabado 2 [5] | Enlucido - Blanco | 0.0150 | | |

Image 1.7 Default Revit wall

Remaining like proved the wall requested of two sheets with air chamber.

| | Función | Material | Grosor | Envoltentes | Material estructural |
|---|--------------------------|----------------------------------|--------|-------------|----------------------|
| 1 | Contorno del núcleo | Capas por encima de envoltente | 0.0000 | | |
| 2 | Substrato [2] | Ladrillo cerámico macizo | 0.1500 | | |
| 3 | Capa térmica/de aire [3] | Aire | 0.0500 | | |
| 4 | Estructura [1] | Ladrillo de cerámica hueco doble | 0.0850 | | |
| 5 | Contorno del núcleo | Capas por debajo de envoltente | 0.0000 | | |
| 6 | Acabado 2 [5] | Enlucido - Blanco | 0.0150 | | |

Image 1.8 Final Wall

- Interior partitions: In case of the interior partitions, departing from the partition of 7 cm that Revit arranges for fault (partition of ceramic pieces with plaster on the two faces), duplicating the same one and editing the layers as in case of the closings, there is obtained the rest of formats of partitions that Revit does not arrange, that of 10 cm and that of 15 cm.

- Carpentry: in case of doors (of wood) and windows (of aluminium with simple glass without break of thermal bridge), all of them arrange for fault in Revit. In case of the windows, they have been elaborated departing from a wall simple curtain, it is a question of a wall formed (trained) only by a panel with the property glaze, by means of the tools "Rebumber harvest of wall curtain" and "Amount" can create the contour and the studdings amounts, for what is in use the family of amounts of 5 x 10 cm of aluminium lacquer, realized the studdings, for generating once doors in the window, there must modify the type of panel of wall simple curtain to door of flip-top crystal in wall curtain.

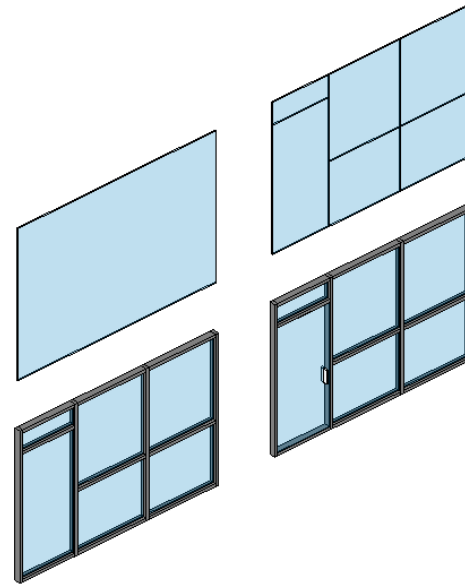


Image 1.9 Production windows

Defined the families that compose the model, one proceeds with the creation of all the levels that will compose the same one, the program interprets a projection as a level in floor of the model to a certain height I concern level 0,00, on having created a level, believe itself in all the sights of the model and simultaneously there is generated a plane of ceiling, which consists of a level plane but with the projection of the top plane.

For fault the program generates the working space with the level 1 and level 2, equidistant to 3 meters, for the building of study, one is necessary 6 equidistant levels to 3,27 m (corresponding to the distance of face superior to top face of forged with ended included). To be able to work with the levels, it is necessary to work with a floor or with a section.

Once defined the levels, one has proceeded with the gathering of all the floors, according to the documentation acquired in the municipal file.

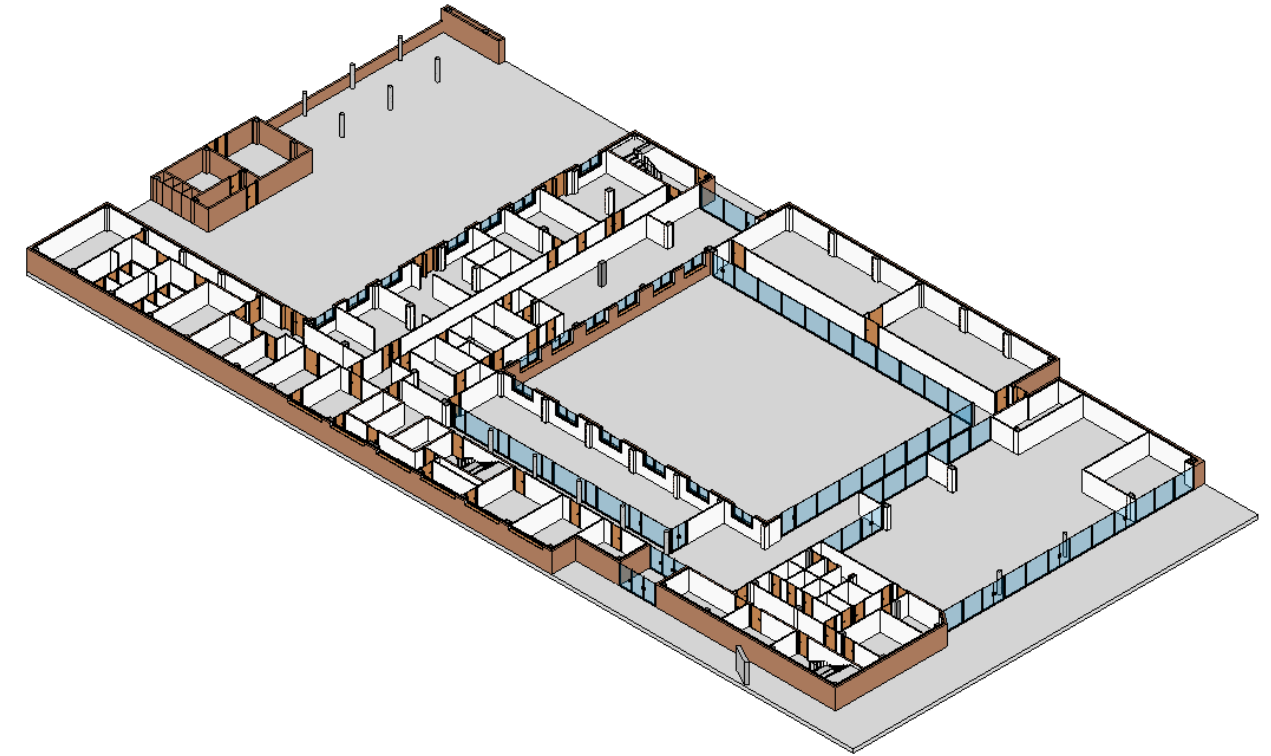


Image1.10 Raising ground floor

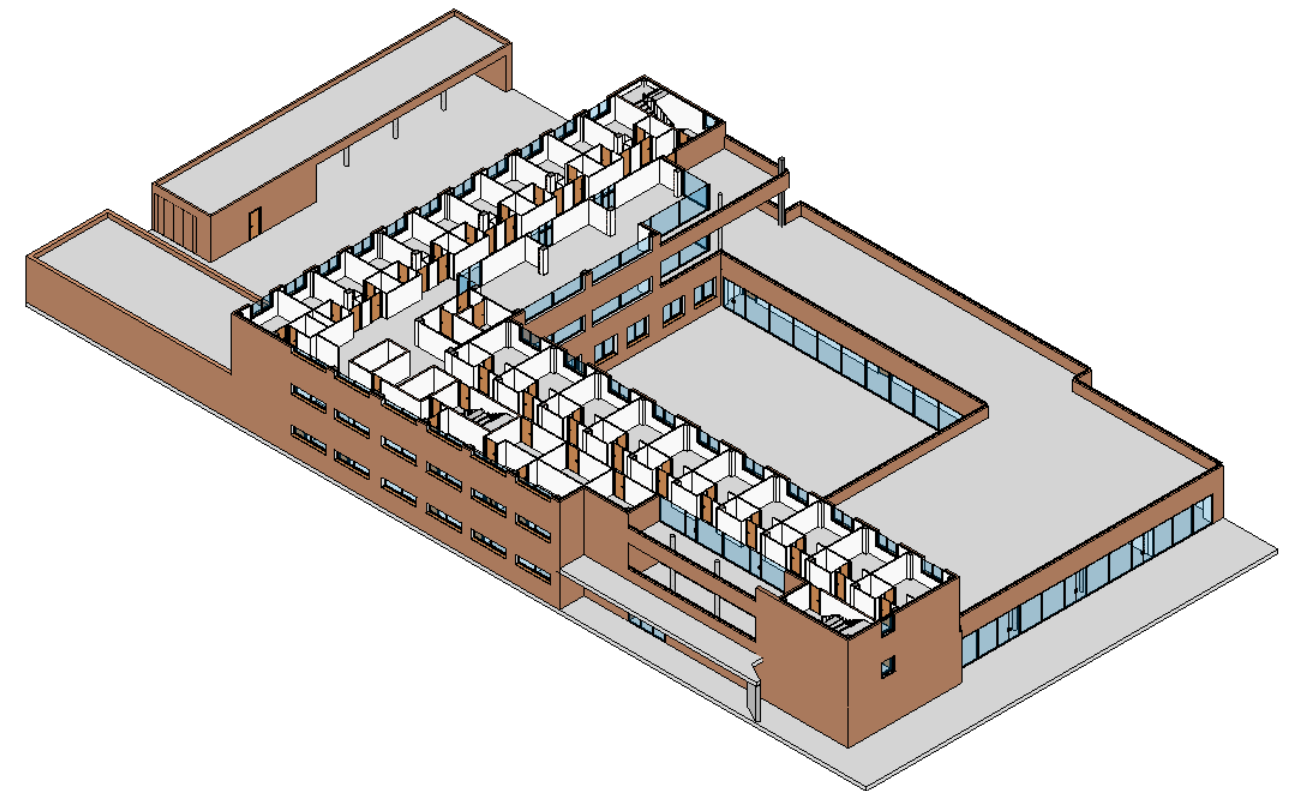


Image 1.11 Raising type floor

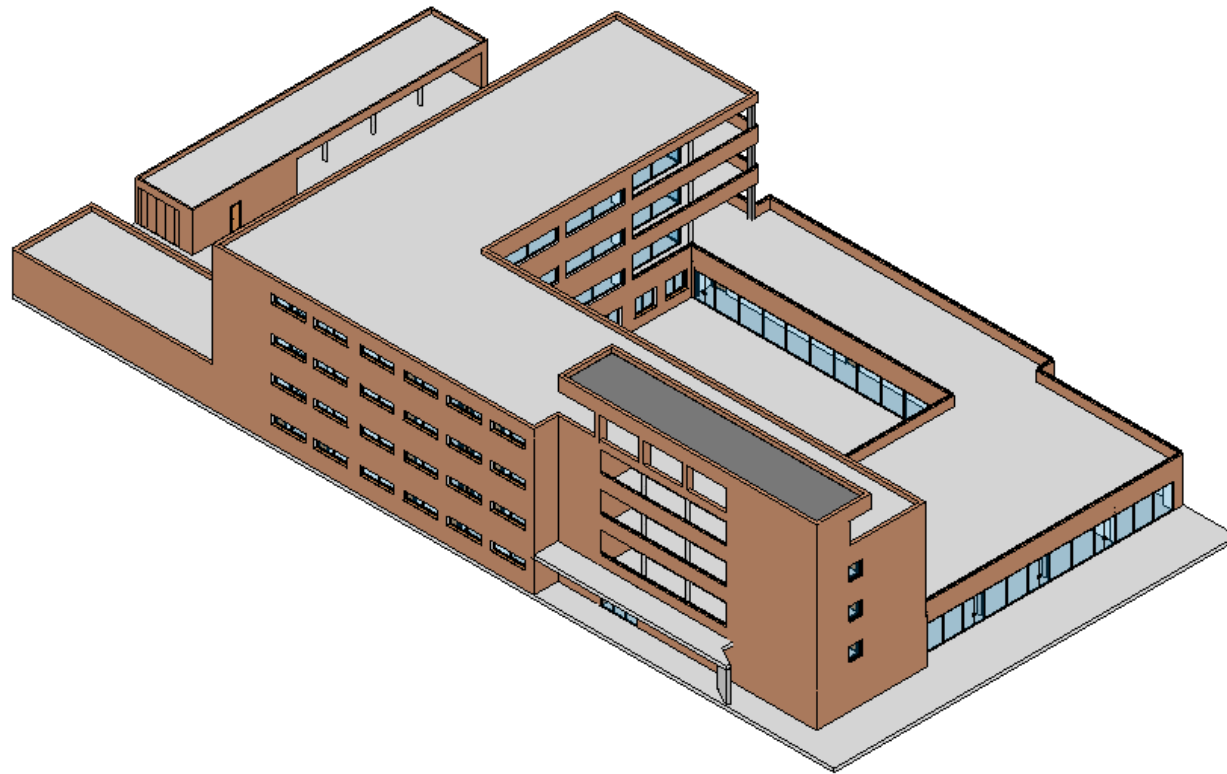


Image 1.12 Raising finished

Once we have the whole building raised in Revit, can give step to the whole part of the facilities, in BIM's terms, it corresponds when works the MEP.

Nowadays Revit in modal to the paragraph MEP only surveys the design of the facilities of health (supply of water and reparation), air conditioning and electricity, being a limited program according to the aims that of this project. So that we export the file in the international format IFC.

After the model exporting in format IFC, there has proved(tried) the functioning of the programs Tekton3D Building and facilities, Allplan 2016, ArchiCAD 18 and Cype 2016, being Cype the program that more adjusts to the aim raised principally for including the facilities of:

- Fire-fighting
- Health (supply of water and evacuation)
- Air conditioning
- Solar heat

-Gas

-Rods

- Lighting and electricity

Once chosen the program of work CypeCad MEP, one has proceeded with the import of the file IFC generated in Revit to Cype, in this moment the program requests parameters to considering in the calculation of the facilities.

First the use, according to Document Basic of Code Technical of Building, the building of study must be consider as hospital use:

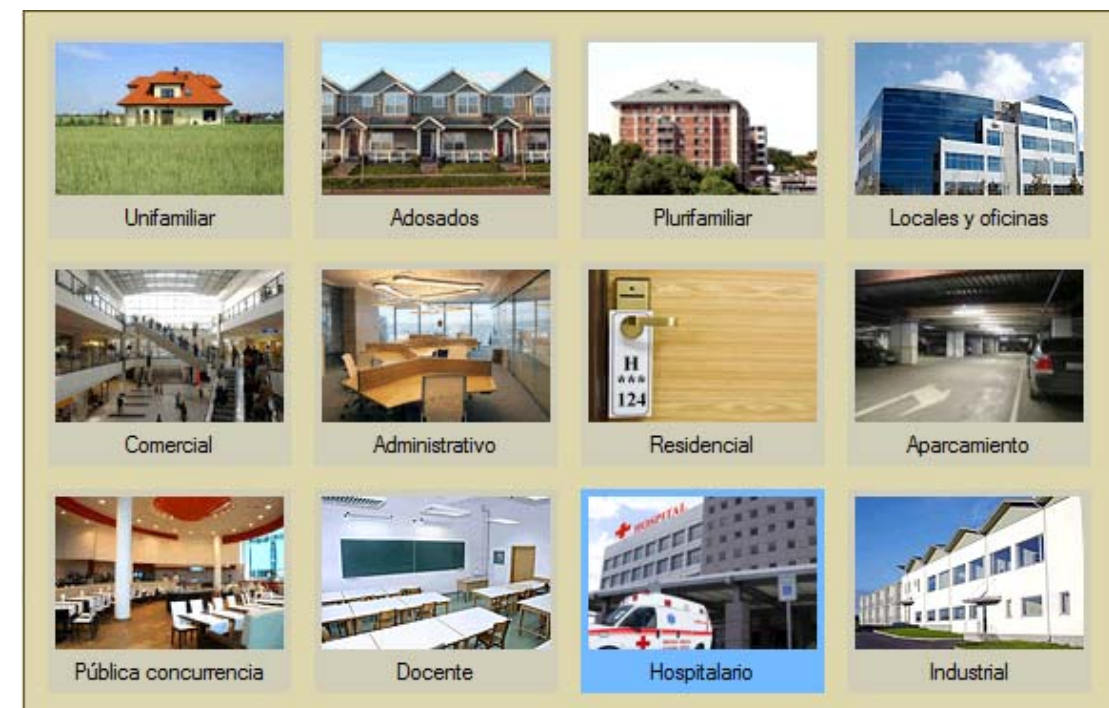


Image 1.13 Typologies of hospital uses

Once indicated the use, must indicate the municipality in this case Cerdanyola del Vallès, the program requests parameters that it will bear in mind at the moment of generating the prices, parameters as the constructed surface that has been obtained from model Revit and distance to dump obtained of the platform Google Maps.

Configuración del generador de precios

Superficie total construida m²

Superficie de la planta tipo m²

| | | |
|--|--|--|
| Accesibilidad <input type="radio"/> Muy buena <input checked="" type="radio"/> Buena <input type="radio"/> Normal <input type="radio"/> Dificultad media <input type="radio"/> Dificultad alta | Topografía <input type="radio"/> Plana <input checked="" type="radio"/> Con desniveles mínimos <input type="radio"/> Con desniveles acusados <input type="radio"/> Accidentada <input type="radio"/> Muy accidentada | Mercado <input type="radio"/> En alza <input type="radio"/> Crecimiento moderado <input checked="" type="radio"/> Crecimiento sostenido (normal) <input type="radio"/> Recesión moderada <input type="radio"/> Recesión acusada (crisis) |
|--|--|--|

Distancia a vertedero autorizado km

Image 1.14 Price parameters

Immediately afterwards it is necessary to indicate the height between floors provided that it is a parameter already indicated in the file IFC is a paragraph that the same program refills automatically, to finish with the import, the program demands from us to know what type of structure shapes the building of study in order to be able to check the fulfillment of the CTE (DB IF Security in case of fire), in this case structure of concrete.

Unfortunately, once imported the file, one could have observed that CypeCad a today is not capable of solving the carpentries or the meetings of the walls realized by Revit, giving itself as the unique option to eliminate them.

So that to be able to be useful the model generated in Revit, it has had to turn to the platform Revit to export each of the floors in format CAD this way to have a guide on whom to rise again the building in the program CypeCAD MEP.

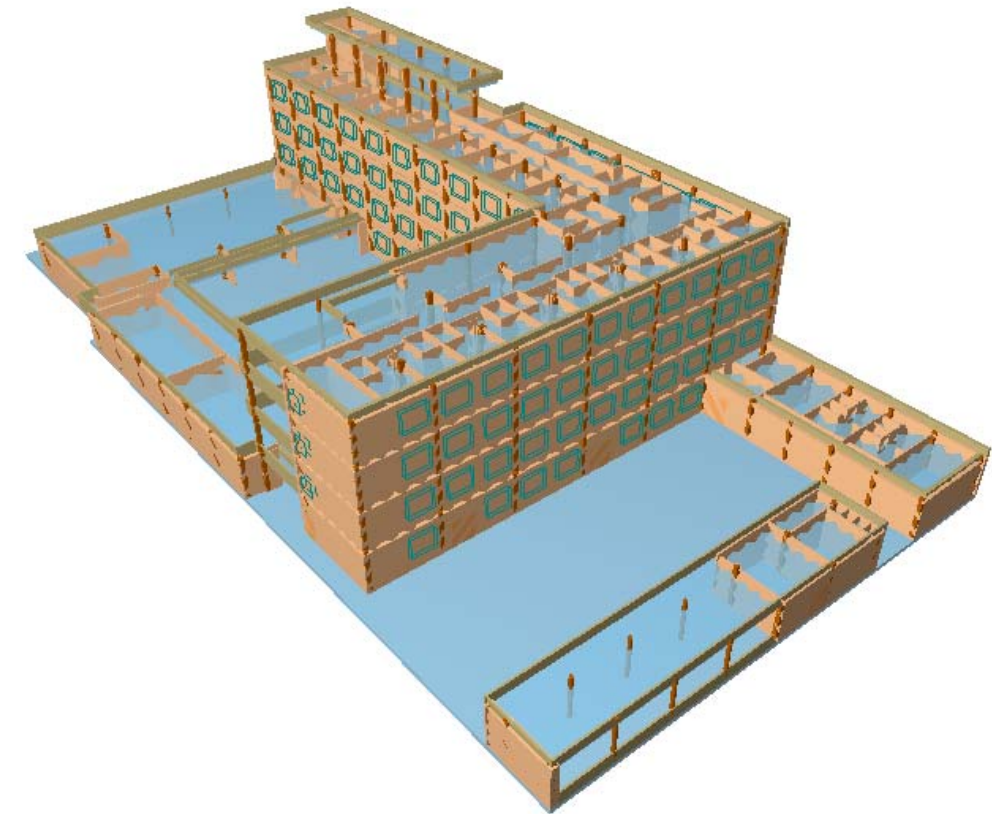


Image 1.15 Importation IFC file CypeCad MEP

Once arranged the insoles in CAD in each of Cype's levels, one has proceeded to define all the elements that compose the architecture of the building, in case of CypeCAD MEP, interprets neither props nor shoes nor stairs, so that only it allows to define the closings, the interior partitions, the wrought ones and the elements that shape the carpentries.

One has arranged a typology of wall for closing and two types of interior walls.

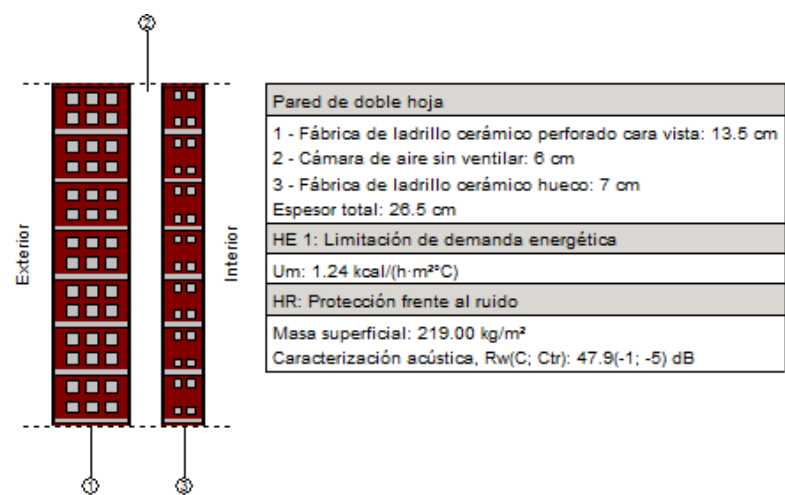


Image 1.16 Closing wall

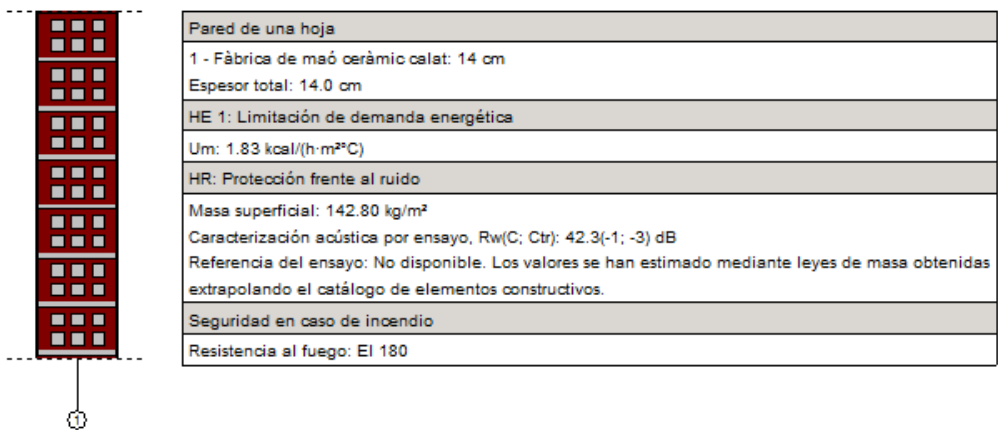


Imagen 1.17 Interior wall 15 cm

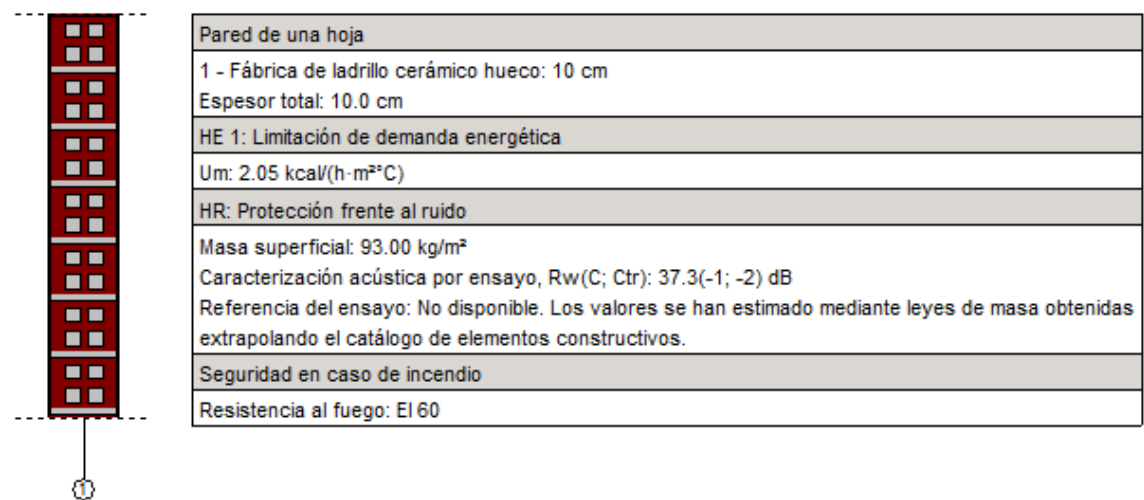


Imagen 1.18 Interior wall 10 cm

All the walls have interfered without coating already it is plastered or tiled, provided that the finished one is a parameter to defining later on.

In case of the horizontal elements it has arranged only of the wrought reticulated one of 25+5 cm of concrete with lost coffers.

Undoubtedly at the moment of defining the type of forged, it is possible to estimate the potential that there arranges CypeCad MEP, allowing to define between many parameters the quantity of doing, the typology, the type of spillage of concrete, between other many aspects.

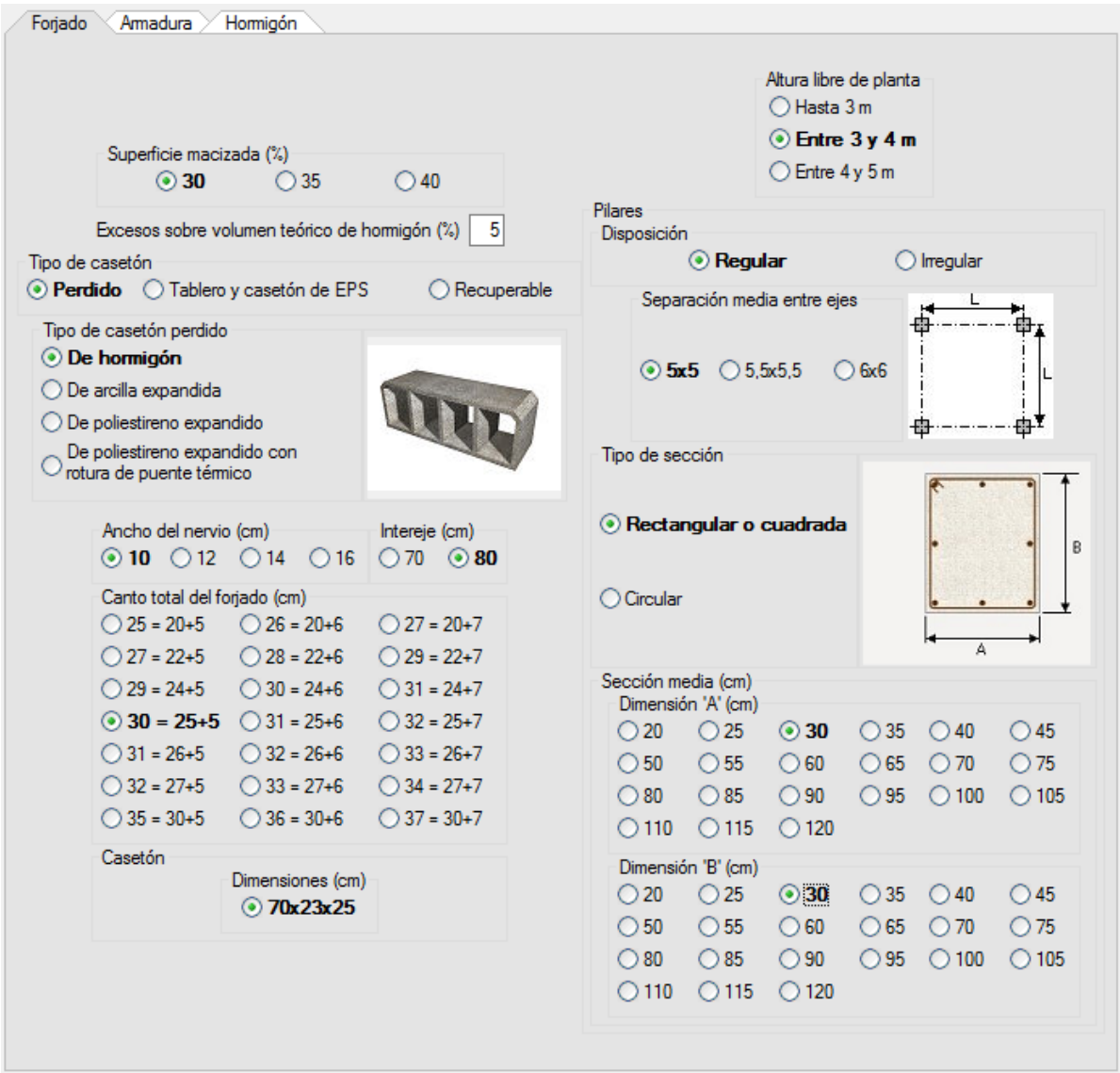


Image 1.19 Example of all the possible parameters to define

Again one has introduced the technical floors without ended in the interior zones of the building, in the exterior zones two finished have been defined correspondents to:

- Ended for flat not passable, not drafty, auto protected cover waterproofed by means of asphalt sheets, arranged in covers.

- Ended for flat passable, not drafty cover, with ceramic fixed pavement, waterproofed by means of asphalt sheets, arranged in the terraces of the different floors.

Once introduced the walls and the wrought ones, have interfered the different types of carpentries that shape the building, all of them taken of the base of prices that the program includes for fault.

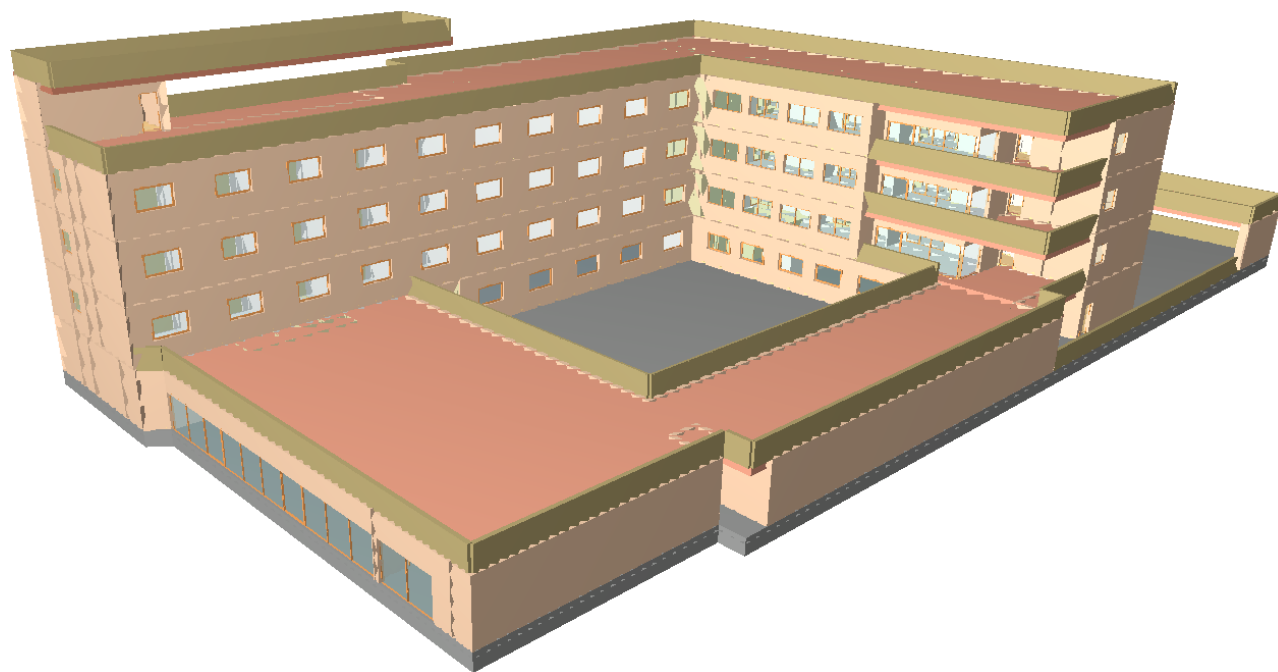


Image 1.20 Final building CypeCad MEP

Once raised the whole building, one has proceeded with the creation of the enclosures that shape the building, in this point it is in that there is going to be defined each of the materials that agree end of the walls, soils and if it arranges, false ceiling, in the building of study it arranges of false ceiling for panels in the whole surface of the same one, staying a vertical clearance of 2,5 m.

Before each one chooses of ended for every enclosure, the program requests the use of the enclosure to generating, for what facilitates the different uses that compose a hospitable building.

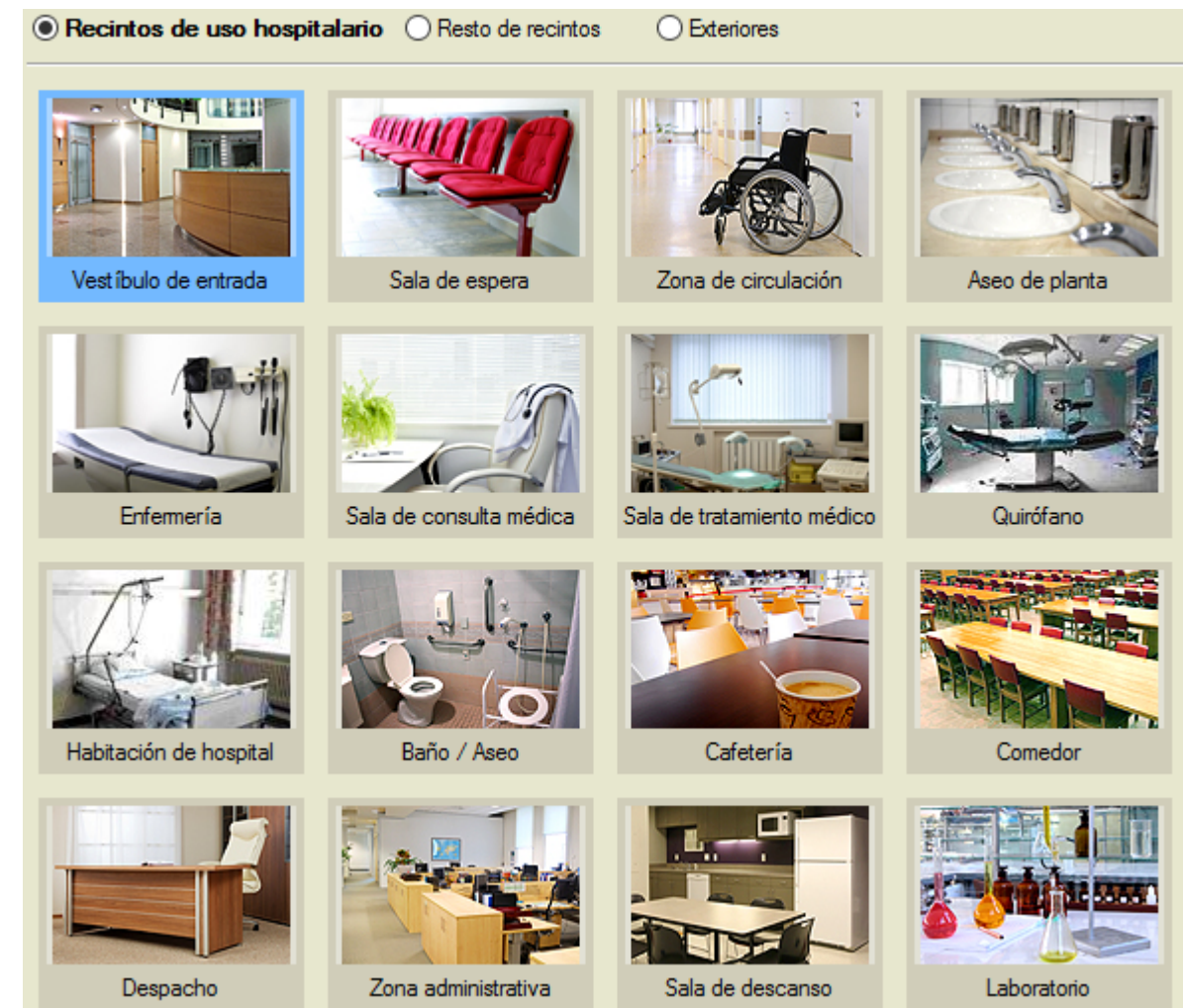


Image 1.21 Uses that compose a hospitable building

In the paragraph of rest of enclosures the program arranges the enclosures with use stairs, hollow elevator, store, room of cleanliness, wardrobes, fourth technician and others, which allows to generate some use that one does not arrange for fault in the program.

For all the enclosures used of the eyelashes " Enclosures of hospitable use " and " Remains of enclosures " a pavement has been in use of terrazo on base of arid, false ceiling registrable of plates, in case of the vertical surfaces, has arranged of plastered with plastic painting with the

exception of the humid rooms in those who have been chosen for tiled by ceramic tiles placed with cement mortar.

Once arranged all the enclosures it is possible to proceed with the design of the facilities that are going to give service to the building of study.

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS



EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

En sectores de uso 'Residencial Público', los elementos que separan habitaciones para alojamiento, así como oficinas de planta no considerados locales de riesgo especial, poseen una resistencia al fuego mínima EI 60. Además, debido a la superficie construida del establecimiento (mayor que 500 m²), sus puertas de acceso poseen una resistencia al fuego mínima EI₂ 30-C5.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI₂ t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

| Sectores de incendio | | | | | | | |
|---|----------------------|----------|-----------------------------|---|----------|-----------------------|-----------------------|
| Sector | Sup. construida (m²) | | Uso previsto ⁽¹⁾ | Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾ | | | |
| | Norma | Proyecto | | Paredes y techos ⁽³⁾ | | Puertas | |
| | | | | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
| PB Centro día | 2500 | 1178.40 | Residencial Público | EI 60 | EI 60 | EI ₂ 30-C5 | EI ₂ 30-C5 |
| PB Residencial | 2500 | 418.07 | Residencial Público | EI 60 | EI 60 | EI ₂ 30-C5 | EI ₂ 30-C5 |
| P1 Residencial | 2500 | 819.96 | Residencial Público | EI 60 | EI 60 | EI ₂ 30-C5 | EI ₂ 30-C5 |
| P3 Residencial | 2500 | 802.15 | Residencial Público | EI 60 | EI 60 | EI ₂ 30-C5 | EI ₂ 60-C5 |
| P2 Residencial | 2500 | 784.34 | Residencial Público | EI 60 | EI 60 | EI ₂ 30-C5 | EI ₂ 30-C5 |
| Notas: | | | | | | | |
| ⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc. | | | | | | | |
| ⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). | | | | | | | |
| ⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. | | | | | | | |

1.1.- Escaleras protegidas

Las escaleras protegidas y especialmente protegidas tienen un trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en la planta de salida del edificio.

De acuerdo a su definición en el Anejo A Terminología (CTE DB SI), las escaleras protegidas y especialmente protegidas disponen de un sistema de protección frente al humo, acorde a una de las opciones posibles de las recogidas en dicho Anejo.

Las tapas de registro de patinillos o de conductos de instalaciones, accesibles desde estos espacios, cumplen una protección contra el fuego EI 60.

| Escaleras protegidas | | | | | | | |
|----------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|---|----------|------------------------|-----------------------|
| Escalera | Número de plantas | Tipo de protección | Vestíbulo de independencia | Resistencia al fuego del elemento compartimentador ^{(2) (3)} | | | |
| | | | | Paredes y techos | | Puertas ⁽⁴⁾ | |
| | | | | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
| Escalera_1 | 5 (Descendente) | Protegida | No | EI 120 | EI 180 | EI ₂ 60-C5 | EI ₂ 60-C5 |



EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| | | | | | | | |
|------------|-----------------|-----------|----|--------|--------|-----------------------|-----------------------|
| Escalera_2 | 4 (Descendente) | Protegida | No | EI 120 | EI 180 | EI ₂ 60-C5 | EI ₂ 60-C5 |
| Escalera_3 | 4 (Descendente) | Protegida | No | EI 120 | EI 180 | EI ₂ 60-C5 | EI ₂ 60-C5 |

Notas:

⁽¹⁾ En escaleras especialmente protegidas, la existencia de vestíbulo de independencia no es necesaria si la escalera está abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo en dicha planta carecer de compartimentación.

⁽²⁾ En la planta de salida del edificio, las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando desemboquen en un sector de riesgo mínimo.

⁽³⁾ En escaleras con fachada exterior, se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1 (CTE DB SI 2 Propagación exterior) para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.

⁽⁴⁾ Los accesos por planta no serán más de dos, excluyendo las entradas a locales destinados a aseo, así como los accesos a ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), cumpliendo las condiciones que se determinan en la tabla 2.2 de la misma sección.

| Zonas de riesgo especial | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|---|----------|-----------------------|----------|
| Local o zona | Superficie (m ²) | Nivel de riesgo ⁽¹⁾ | Resistencia al fuego del elemento compartimentador ^{(2),(3),(4)} | | | |
| | | | Paredes y techos | | Puertas | |
| | | | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
| Zona de riesgo especial 1 | 47.96 | Bajo | EI 90 | EI 120 | EI ₂ 45-C5 | - |

Notas:

⁽¹⁾ La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

⁽⁴⁾ Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.

3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B_L-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i→o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.



EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

- b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i→o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

4.- REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

| Reacción al fuego | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
| Situación del elemento | Revestimiento ⁽¹⁾ | |
| | Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾ | Suelos ⁽²⁾ |
| Escaleras y pasillos protegidos | B-s1, d0 | C _{FL} -s1 |
| Locales de riesgo especial | B-s1, d0 | B _{FL} -s1 |
| Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc. | B-s3, d0 | B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾ |
| Notas: ⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado. ⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'. ⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo. ⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas. ⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable. | | |



EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiéndose que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

| Propagación horizontal | | | | | |
|---|--|---------------------------|---|-------|----------|
| Plantas | Fachada ⁽¹⁾ | Separación ⁽²⁾ | Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾ | | |
| | | | Ángulo ⁽⁴⁾ | Norma | Proyecto |
| Planta baja | Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire | Sí | No procede ⁽⁵⁾ | | |
| Planta 1 | Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire | Sí | No procede ⁽⁵⁾ | | |
| Planta 2 | Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire | Sí | No procede ⁽⁵⁾ | | |
| Planta 3 | Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire | Sí | No procede ⁽⁵⁾ | | |
| Planta 4 | Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire | No | No procede | | |
| Notas: | | | | | |
| ⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60. | | | | | |
| ⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2). | | | | | |
| ⁽³⁾ Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2). | | | | | |
| ⁽⁴⁾ Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°. | | | | | |
| ⁽⁵⁾ No existe riesgo de propagación exterior horizontal del incendio en las fachadas consideradas, ya que no existen puntos de resistencia al fuego menor que EI 60 dentro del rango de separaciones prescritas en el punto 1.2 (CTE DB SI 2); por lo tanto, en dichas fachadas no procede realizar la comprobación de separación horizontal mínima. | | | | | |

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

| Propagación vertical | | | | |
|------------------------|--|---------------------------|---|----------|
| Planta | Fachada ⁽¹⁾ | Separación ⁽²⁾ | Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾ | |
| | | | Norma | Proyecto |
| Planta baja - Planta 1 | Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire | Sí | ≥ 0.64 | 1.70 |
| Planta 1 - Planta 2 | Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire | Sí | ≥ 0.64 | 1.20 |
| Planta 1 - Planta 2 | Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire | Sí | ≥ 1.00 | 2.07 |
| Planta 2 - Planta 3 | Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire | Sí | ≥ 0.64 | 1.20 |



EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| | | | | |
|---------------------|--|----|---------------------------|------|
| Planta 2 - Planta 3 | Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire | Sí | ≥ 1.00 | 2.07 |
| Planta 3 - Planta 4 | Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire | Sí | No procede ⁽⁴⁾ | |

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d \geq 1 - b$ (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

⁽⁴⁾ En las fachadas consideradas, aun a pesar de separar distintas zonas o sectores de incendio, no existen puntos de resistencia al fuego menor que EI 60 dentro del rango de separaciones prescritas en el punto 1.2 (CTE DB SI 2), por donde pueda propagarse verticalmente el incendio; por lo tanto, en dichas fachadas no procede realizar la comprobación de separación vertical mínima.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

2.- CUBIERTAS

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.



EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².

2.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

| Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------|--|------------|---|-------|
| Planta | S _{útil} ⁽¹⁾ | ρ _{ocup} ⁽²⁾ | P _{calc} ⁽³⁾ | Número de salidas ⁽⁴⁾ | | Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m) | | Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m) | |
| | (m ²) | (m ² /p) | | | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma |
| PB Centro día (Uso Residencial Público), ocupación: 700 personas | | | | | | | | | |
| Planta baja | 927 | 1.3 | 190 | 2 | 2 | 25 + 25 | 14.1 | 0.95 | 1.80 |
| | | | 263 | 2 | 2 | 25 + 25 | 13.4 | 0.80 | 1.80 |
| | | | 28 (254) | 2 | 6 | 25 + 10 | 9.6 + 3.6 | 1.10 | 1.10 |
| | | | 19 (29) | 1 | 6 | 25 + 25 | 27.5 | 0.80 | 0.82 |
| | | | 283 (328) | 2 | 6 | 25 + 10 | 16.4 | 1.64 | 3.41 |
| | | | 53 | 2 | 6 | 25 + 25 | 18.1 | 0.80 | 0.89 |
| | | | 28 (254) | 2 | 6 | 25 + 10 | 19.2 | 1.10 | 1.10 |
| | | | 190 | 2 | 2 | 25 + 25 | 6.9 + 2.2 | 0.80 | 0.83 |
| | | | 283 (328) | 1 | 6 | 25 + 10 | 5.8 + 15.7 | 0.80 | 0.82 |
| | | | 53 | 1 | 6 | 25 + 25 | 13.0 + 1.7 | 0.80 | 0.89 |
| | | | 114 | 1 | 6 | 25 + 25 | 12.7 + 5.9 | 0.80 | 0.82 |
| | | | 283 (328) | 2 | 6 | 25 + 10 | 23.4 + 6.3 | 0.80 | 0.82 |
| | | | 114 | 2 | 6 | 25 + 25 | 27.3 | 0.80 | 0.82 |
| | | | 114 | 1 | 6 | 25 + 25 | 20.2 | 0.80 | 0.82 |
| PB Residencial (Uso Residencial Público), ocupación: 105 personas | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|----------|---|---|---------|-----------|------|------|
| Planta baja | 280 | 2.7 | 10 (29) | 1 | 6 | 25 + 25 | 16.8 | 0.80 | 0.89 |
| | | | 34 (254) | 1 | 6 | 25 + 10 | 3.7 + 4.8 | 1.27 | 1.30 |
| | | | 34 (254) | 2 | 6 | 25 + 10 | 4.8 | 1.27 | 1.30 |
| | | | 60 | 1 | 1 | 25 | 21.1 | 0.80 | 0.83 |
| | | | 1 (161) | 1 | 6 | 25 + 10 | 17.9 | 0.80 | 0.82 |
| P1 Residencial (Uso Residencial Público), ocupación: 139 personas | | | | | | | | | |
| Planta 2 | 15 | 20 | 3 | 1 | 4 | 25 + 10 | 9.3 | 0.80 | 0.82 |
| | | | 2 | 1 | 4 | 25 + 10 | 8.6 | 0.80 | 0.83 |
| Planta 1 | 504 | 3.8 | 15 | 1 | 4 | 25 + 10 | 20.0 | 0.80 | 0.82 |
| | | | 56 | 1 | 4 | 25 + 10 | 27.4 | 0.80 | 0.82 |
| | | | 51 | 1 | 4 | 25 + 10 | 27.3 | 0.80 | 1.00 |
| | | | 14 | 1 | 4 | 25 + 10 | 18.3 | 0.80 | 0.83 |
| P3 Residencial (Uso Residencial Público), ocupación: 134 personas | | | | | | | | | |
| Planta 3 | 504 | 3.8 | 15 | 2 | 4 | 25 + 10 | 20.0 | 0.80 | 0.82 |
| | | | 80 | 2 | 4 | 25 + 10 | 27.4 | 0.80 | 0.82 |
| | | | 66 | 2 | 4 | 25 + 10 | 27.3 | 0.80 | 1.00 |
| | | | 14 | 2 | 4 | 25 + 10 | 18.3 | 0.80 | 0.83 |
| | | | 66 | 1 | 4 | 25 + 10 | 22.3 | 0.80 | 0.90 |
| | | | 14 | 1 | 4 | 25 + 10 | 14.4 | 0.80 | 0.82 |
| P2 Residencial (Uso Residencial Público), ocupación: 129 personas | | | | | | | | | |
| Planta 2 | 489 | 3.8 | 12 | 1 | 4 | 25 + 10 | 20.0 | 0.80 | 0.82 |
| | | | 56 | 1 | 4 | 25 + 10 | 27.4 | 0.80 | 0.82 |
| | | | 49 | 1 | 4 | 25 + 10 | 27.3 | 0.80 | 1.00 |
| | | | 14 | 1 | 4 | 25 + 10 | 18.3 | 0.80 | 0.83 |

Notas:

⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, S_{util} (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

⁽²⁾ Densidad de ocupación, ρ_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3).

⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc} , en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).

⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

| Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial | | | | | | | | |
|--|-------------|--------------------------------|----------------------------------|----------|---|----------|---|----------|
| Local o zona | Planta | Nivel de riesgo ⁽¹⁾ | Número de salidas ⁽²⁾ | | Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m) | | Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m) | |
| | | | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
| Zona de riesgo especial 1 | Planta baja | Bajo | 1 | 1 | 25 | 10.8 | 0.80 | 1.06 |



EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

Notas:

⁽¹⁾ Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).

⁽²⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽³⁾ Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁴⁾ Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

3.- DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN

Las escaleras previstas para evacuación se proyectan con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en la tabla 5.1 (DB SI 3).

Su capacidad y ancho necesario se establece en función de lo indicado en las tablas 4.1 de DB SI 3 y 4.1 de DB SUA 1, sobre el dimensionado de los medios de evacuación del edificio.

| Escaleras y pasillos de evacuación del edificio | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|------------------------------|----------|------------------------------------|---|---------------|
| Escalera | Sentido de evacuación | Altura de evacuación (m) ⁽¹⁾ | Protección ⁽²⁾⁽³⁾ | | Tipo de ventilación ⁽⁴⁾ | Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾ | |
| | | | Norma | Proyecto | | Ancho (m) | Capacidad (p) |
| Escalera_1 | Descendente | 9.80 | P | P | Por conductos | 1.00 | 394 |
| Escalera_2 | Descendente | 9.80 | P | P | Por conductos | 1.20 | 360 |
| Escalera_3 | Descendente | 9.80 | P | P | Natural (A = 4.3 m ²) | 1.00 | 373 |

Notas:

⁽¹⁾ Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.

⁽²⁾ La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.

⁽³⁾ La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente:

- NP := Escalera no protegida,
- NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados,
- P := Escalera protegida,
- EP := Escalera especialmente protegida.

⁽⁴⁾ Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:

- Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m² por planta para escaleras o de 0.2·L m² para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).
- Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexión y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.

- Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.

⁽⁵⁾ Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación del punto 4.1 (DB SI 3), y de dimensionado según la tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SUA 1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.

4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.



EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.



1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En los locales y zonas de riesgo especial del edificio se dispone la correspondiente dotación de instalaciones indicada en la tabla 1.1 (DB SI 4), siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

| Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio | | | | | |
|---|--------------------------------------|--|--------------|--|-------------------------------------|
| Dotación | Extintores portátiles ⁽¹⁾ | Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾ | Columna seca | Sistema de detección y alarma ⁽³⁾ | Instalación automática de extinción |
| PB Centro día (Uso 'Residencial Público') | | | | | |
| Norma | Sí | Sí | No | Sí | No |
| Proyecto | Sí (9) | Sí (4) | No | Sí (65) | No |
| PB Residencial (Uso 'Residencial Público') | | | | | |
| Norma | Sí | Sí | No | Sí | No |
| Proyecto | Sí (5) | Sí (3) | No | Sí (36) | No |
| P1 Residencial (Uso 'Residencial Público') | | | | | |
| Norma | Sí | Sí | No | Sí | No |
| Proyecto | Sí (6) | Sí (2) | No | Sí (76) | No |
| P3 Residencial (Uso 'Residencial Público') | | | | | |
| Norma | Sí | Sí | No | Sí | No |
| Proyecto | Sí (6) | Sí (2) | No | Sí (71) | No |
| P2 Residencial (Uso 'Residencial Público') | | | | | |
| Norma | Sí | Sí | No | Sí | No |
| Proyecto | Sí (6) | Sí (2) | No | Sí (66) | No |
| Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. ⁽²⁾ Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. ⁽³⁾ Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C. Además, se han dispuesto otros tipos de extintor con las siguientes características: de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B | | | | | |

| Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial | | | | |
|---|-----------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Referencia de la zona | Nivel de riesgo | Extintores portátiles | Bocas de incendio equipadas | Sector al que pertenece |
| Zona de riesgo especial 1 | Bajo | Sí (2 dentro) | --- | Anejo |
| Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C. Además, se han dispuesto otros tipos de extintor con las siguientes características: de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B | | | | |

Además de estas dotaciones, se dispone 1 hidrante exterior a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio. Los requerimientos para número de hidrantes exteriores a instalar en el edificio, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4, son los siguientes:



- La superficie construida de uso 'Residencial Público' es de 4253 m². Requiere, al menos, un hidrante.

2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Resultados del cálculo hidráulico

Red de bocas de incendio equipadas (BIE)

El dimensionado de la red de PCI se ha realizado atendiendo a las presiones mínimas necesarias en los puntos de consumo, hallando la zona más desfavorable de la red conforme a la simultaneidad de uso para los equipos presentes en la misma:

- Simultaneidad para bocas de incendio equipadas (BIE): **2**

El punto de trabajo requerido para el grupo de presión '**A1 (Planta baja)**' es:

- Presión de salida: **65.92 m.c.a.**
- Caudal de salida: **3.164 l/s**

Cumpliendo también que, para un caudal de salida un 40% superior al nominal, la presión de salida del grupo es superior al 70% del punto de trabajo calculado.

Se muestra a continuación la justificación del cálculo hidráulico en la zona más desfavorable para el grupo de presión seleccionado:

| Tramo | L | Q | v | J | P _i | Δh | ΔP | P _r | Ø | DN |
|---|-------|--------------|-----|-----|----------------|-------|------|----------------|------|--------|
| A1 -> A (Planta baja) | 0.60 | 3.164 | 0.8 | 20 | 65.92 | -0.60 | 0.01 | 66.51 | 68.9 | 2 1/2" |
| A -> B | 15.96 | 3.164 | 0.8 | 20 | 66.51 | -- | 0.33 | 66.18 | 68.9 | 2 1/2" |
| B -> C | 1.71 | 3.164 | 0.8 | 20 | 66.18 | -- | 0.03 | 66.15 | 68.9 | 2 1/2" |
| C -> D | 19.23 | 3.164 | 0.8 | 20 | 66.15 | 3.57 | 0.39 | 62.18 | 68.9 | 2 1/2" |
| D -> E | 1.16 | 3.164 | 0.8 | 20 | 62.18 | -- | 0.02 | 62.16 | 68.9 | 2 1/2" |
| E -> F | 24.15 | 3.164 | 0.8 | 20 | 62.16 | -- | 0.50 | 61.66 | 68.9 | 2 1/2" |
| F -> G | 0.82 | 3.164 | 0.8 | 20 | 61.66 | -- | 0.02 | 61.65 | 68.9 | 2 1/2" |
| G -> H | 3.54 | 3.164 | 0.8 | 20 | 61.65 | -- | 0.07 | 61.57 | 68.9 | 2 1/2" |
| H -> L | 4.89 | 3.164 | 0.8 | 20 | 61.57 | -- | 0.10 | 61.47 | 68.9 | 2 1/2" |
| L -> A (Planta baja->Planta 1) | 3.27 | 3.164 | 0.8 | 20 | 61.47 | 3.27 | 0.07 | 58.14 | 68.9 | 2 1/2" |
| A -> A (Planta 1->Planta 2) | 3.27 | 3.164 | 1.4 | 73 | 58.14 | 3.27 | 0.24 | 54.63 | 53.1 | 2" |
| A -> A (Planta 2->Planta 3) | 3.27 | 3.164 | 1.4 | 73 | 54.63 | 3.27 | 0.24 | 51.12 | 53.1 | 2" |
| A -> B (Planta 3) | 4.30 | 3.164 | 1.4 | 73 | 51.12 | -- | 0.31 | 50.81 | 53.1 | 2" |
| B -> C | 5.99 | 1.583 | 0.7 | 20 | 50.81 | -- | 0.12 | 50.69 | 53.1 | 2" |
| C -> A1 | 1.67 | 1.583 | 1.6 | 134 | 50.69 | -1.67 | 0.22 | 52.13 | 36.0 | 1 1/4" |
| A1, BIE 25 mm (K = 42), (Planta 3) | | 1.583 | | | | | | 52.13 | | |
| B -> D | 12.42 | 1.581 | 0.7 | 20 | 50.81 | -- | 0.25 | 50.56 | 53.1 | 2" |
| D -> A2 | 1.67 | 1.581 | 1.6 | 134 | 50.56 | -1.67 | 0.22 | 52.00 | 36.0 | 1 1/4" |
| A2, BIE 25 mm (K = 42), (Planta 3) | | 1.581 | | | | | | 52.00 | | |

Notas:

L: Longitud real del tramo

Q: Caudal

v: Velocidad

J: Pérdida de carga en el tramo

P_i: Presión de entrada al tramo

Δh: Altura salvada por el tramo

ΔP: Caída de presión en el tramo

P_r: Presión de salida

Ø: Diámetro interior de la tubería

DN: Diámetro nominal de la tubería

Resultados del cálculo hidráulico

Red de bocas de incendio equipadas (BIE)

El dimensionado de la red de PCI se ha realizado atendiendo a las presiones mínimas necesarias en los puntos de consumo, hallando la zona más desfavorable de la red conforme a la simultaneidad de uso para los equipos presentes en la misma:

- Simultaneidad para bocas de incendio equipadas (BIE): **2**

El punto de trabajo requerido para el grupo de presión '**A1 (Planta baja)**' es:

- Presión de salida: **65.92 m.c.a.**
- Caudal de salida: **3.164 l/s**

Cumpliendo también que, para un caudal de salida un 40% superior al nominal, la presión de salida del grupo es superior al 70% del punto de trabajo calculado.

Se muestra a continuación la justificación del cálculo hidráulico en la zona más desfavorable para el grupo de presión seleccionado:

| Tramo | L | Q | v | J | P _i | Δh | ΔP | P _r | Ø | DN |
|--|-------|--------------|-----|-----|----------------|-------|------|----------------|------|--------|
| A1 -> A (Planta baja) | 0.60 | 3.406 | 0.9 | 22 | 65.92 | -0.60 | 0.01 | 66.51 | 68.9 | 2 1/2" |
| A -> B | 15.96 | 3.406 | 0.9 | 22 | 66.51 | -- | 0.35 | 66.16 | 68.9 | 2 1/2" |
| B -> C | 1.71 | 3.406 | 0.9 | 22 | 66.16 | -- | 0.04 | 66.12 | 68.9 | 2 1/2" |
| C -> D | 19.23 | 3.406 | 0.9 | 22 | 66.12 | 3.57 | 0.42 | 62.12 | 68.9 | 2 1/2" |
| D -> E | 1.16 | 3.406 | 0.9 | 22 | 62.12 | -- | 0.03 | 62.10 | 68.9 | 2 1/2" |
| E -> F | 24.15 | 3.406 | 0.9 | 22 | 62.10 | -- | 0.53 | 61.57 | 68.9 | 2 1/2" |
| F -> G | 0.82 | 3.406 | 0.9 | 22 | 61.57 | -- | 0.02 | 61.55 | 68.9 | 2 1/2" |
| G -> H | 3.54 | 3.406 | 0.9 | 22 | 61.55 | -- | 0.08 | 61.47 | 68.9 | 2 1/2" |
| H -> I | 30.51 | 3.406 | 1.5 | 78 | 61.47 | -- | 2.39 | 59.08 | 53.1 | 2" |
| I -> J | 0.11 | 1.705 | 1.6 | 144 | 59.08 | -- | 0.02 | 59.07 | 36.0 | 1 1/4" |
| J -> A2 | 1.67 | 1.705 | 1.6 | 144 | 59.07 | -1.67 | 0.24 | 60.50 | 36.0 | 1 1/4" |
| A2, BIE 25 mm (K = 42), (Planta baja) | | 1.705 | | | | | | 60.50 | | |
| I -> K | 14.71 | 1.701 | 0.7 | 22 | 59.08 | -- | 0.32 | 58.76 | 53.1 | 2" |
| K -> A3 | 1.67 | 1.701 | 1.6 | 144 | 58.76 | -1.67 | 0.24 | 60.19 | 36.0 | 1 1/4" |
| A3, BIE 25 mm (K = 42), (Planta baja) | | 1.701 | | | | | | 60.19 | | |

Notas:

L: Longitud real del tramo

Q: Caudal

v: Velocidad

J: Pérdida de carga en el tramo

P_i: Presión de entrada al tramo

Δh: Altura salvada por el tramo

ΔP: Caída de presión en el tramo

P_r: Presión de salida

Ø: Diámetro interior de la tubería

DN: Diámetro nominal de la tubería

CUADRO DE MATERIALES

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | CANTIDAD |
|----|---------------|--|-------------|
| 1 | mt08tan010ed | Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 22,03 m |
| 2 | mt08tan010gd | Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 173,20 m |
| 3 | mt08tan010hd | Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 75,33 m |
| 4 | mt08tan330e | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1 1/4" DN 32 mm. | 22,03 Ud |
| 5 | mt08tan330g | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 2" DN 50 mm. | 173,20 Ud |
| 6 | mt08tan330h | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 2 1/2" DN 63 mm. | 75,33 Ud |
| 7 | mt27ess010e | Esmalte sintético, color rojo RAL 3000, para aplicar sobre superficies metálicas, aspecto brillante. | 13,68 kg |
| 8 | mt27pfi030 | Imprimación antioxidante con poliuretano. | 6,62 kg |
| 9 | mt34ael010fd | Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, modelo MCA 4180 "LLEDO", carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP 20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. | 287,00 Ud |
| 10 | mt35aia090aa | Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). | 6.769,00 m |
| 11 | mt35cun020a | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025. | 14.630,00 m |
| 12 | mt37bce080cde | Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 11 kW, aislamiento clase F, protección IP 55, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 1,85 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, según UNE 23500, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, montado, conexionado y probado en fábrica según UNE 23500. | 1,00 Ud |

| | | | |
|----|--------------|---|-----------|
| 13 | mt37bce300a | Caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, fabricado en una sola pieza de acrílico y flotador inoxidable. | 1,00 Ud |
| 14 | mt41bae010aa | Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Coeficiente de descarga K de 42 (métrico). Certificada por AENOR según UNE-EN 671-1. | 13,00 Ud |
| 15 | mt41hid030zc | Hidrante bajo nivel de tierra, de 4" DN 100 mm de diámetro, con dos salidas de 1 1/2" DN 45 mm, racores, tapones, marco y tapa rectangular para acera. | 1,00 Ud |
| 16 | mt41ixi010a | Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE-EN 3. | 47,00 Ud |
| 17 | mt41ixo010b | Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, según UNE-EN 3. | 2,00 Ud |
| 18 | mt41ixw010b | Armario metálico con puerta para acristalar, de 700x280x210 mm, para extintor de polvo de 6 a 12 kg. | 47,00 Ud |
| 19 | mt41ixw011b | Armario metálico con puerta para acristalar, de 900x280x210 mm, para extintor de CO2 de 5 kg. | 2,00 Ud |
| 20 | mt41ixw020 | Luna incolora de 4 mm de espesor. | 9,62 m² |
| 21 | mt41pig010a | Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas, según UNE 23007-2 y UNE 23007-4. | 2,00 Ud |
| 22 | mt41pig012 | Módulo de supervisión de sirena o campana. | 61,00 Ud |
| 23 | mt41pig060 | Detector termovelocimétrico convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a el incremento rápido de la temperatura para una temperatura máxima de alarma de 64°C, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-5. | 2,00 Ud |
| 24 | mt41pig070 | Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-7. | 313,00 Ud |
| 25 | mt41pig110 | Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. | 49,00 Ud |
| 26 | mt41pig130 | Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA, según UNE-EN 54-3. | 63,00 Ud |
| 27 | mt41rte030c | Batería de 12 V y 7 Ah. | 4,00 Ud |
| 28 | mt41sny020g | Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. | 111,00 Ud |
| 29 | mt41sny020s | Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23034. | 80,00 Ud |
| 30 | mt41sny100 | Material auxiliar para la fijación de placa de señalización. | 191,00 Ud |
| 31 | mt41www020 | Material auxiliar para instalaciones de detección y alarma. | 2,00 Ud |
| 32 | mt41www030 | Material auxiliar para instalaciones contra incendios. | 57,23 Ud |



| Legend | |
|--------|--|
| | Warning: high voltage (400V) |
| | Information: see page 10 of the manual |
| | Check: see page 10 |

| | | |
|---|-----------------|---------|
| Project: Project name and address of the client | | Expert: |
| Site: Company name and address | | |
| Description: | | |
| Name: DPLS | Ref. No. PL-123 | |
| Architect: J. J. J. J. | J. J. J. J. | |

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN



Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Cerdanyola del Vallès
Latitud (grados): 41.5 grados
Altitud sobre el nivel del mar: 82 m
Percentil para verano: 5.0 %
Temperatura seca verano: 27.35 °C
Temperatura húmeda verano: 22.50 °C
Oscilación media diaria: 8.4 °C
Oscilación media anual: 27.5 °C
Percentil para invierno: 97.5 %
Temperatura seca en invierno: 1.20 °C
Humedad relativa en invierno: 90 %
Velocidad del viento: 3.6 m/s
Temperatura del terreno: 6.40 °C
Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS



Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

Refrigeración

| Conjunto: EDIFICIO | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|----------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|----------------|---------------|------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------|
| Recinto | Planta | Subtotales | | | Carga interna | | Ventilación | | Carga total (kcal/h) | Por superficie (kcal/(h·m²)) | Potencia térmica | | |
| | | Estructural (kcal/h) | Sensible interior (kcal/h) | Total interior (kcal/h) | Sensible (kcal/h) | Total (kcal/h) | Caudal (m³/h) | Sensible (kcal/h) | | | Sensible (kcal/h) | Máxima simultánea (kcal/h) | Máxima (kcal/h) |
| Sala cafetería | Planta baja | 13132.46 | 20396.02 | 28286.02 | 34534.34 | 42424.34 | 7563.40 | 5831.45 | 38616.44 | 308.59 | 40365.79 | 80885.49 | 81040.78 |
| Cafetería | Planta baja | 62.08 | 314.11 | 410.15 | 387.47 | 483.51 | 71.27 | -0.53 | 317.83 | 80.96 | 386.94 | 640.62 | 801.34 |
| Cocina | Planta baja | 490.58 | 1854.08 | 2233.57 | 2415.00 | 2794.49 | 534.84 | 370.43 | 2565.52 | 72.16 | 2785.43 | 4556.15 | 5360.01 |
| Salas Centro de Día | Planta baja | 4007.87 | 8284.11 | 11494.11 | 12660.74 | 15870.74 | 3060.21 | 2359.45 | 15624.52 | 296.41 | 15020.19 | 31400.89 | 31495.26 |
| D1 | Planta baja | 39.29 | 205.64 | 205.64 | 252.28 | 252.28 | 94.96 | 73.21 | 484.83 | 83.83 | 325.49 | 737.02 | 737.10 |
| D2 | Planta baja | 44.50 | 457.84 | 457.84 | 517.41 | 517.41 | 211.42 | 163.01 | 1079.45 | 81.57 | 680.41 | 1596.76 | 1596.86 |
| D3 | Planta baja | 10360.63 | 4861.13 | 4861.13 | 15678.41 | 15678.41 | 2225.14 | -1536.98 | 8292.47 | 116.35 | 14141.43 | 19939.35 | 23970.89 |
| D4 | Planta baja | 147.71 | 1096.68 | 1096.68 | 1281.72 | 1281.72 | 506.42 | 390.46 | 2585.64 | 82.48 | 1672.18 | 3867.36 | 3867.36 |
| D5 | Planta baja | 87.27 | 508.64 | 508.64 | 613.79 | 613.79 | 234.88 | 181.10 | 1199.23 | 83.36 | 794.89 | 1807.35 | 1813.02 |
| D6 | Planta baja | 449.48 | 297.47 | 297.47 | 769.36 | 769.36 | 147.80 | 72.57 | 679.86 | 105.90 | 841.93 | 1238.75 | 1449.22 |
| Sala Lectura | Planta baja | 2626.82 | 1421.65 | 1841.65 | 4169.92 | 4589.92 | 604.52 | 466.09 | 3086.50 | 285.71 | 4636.01 | 7649.60 | 7676.42 |
| Sala Usos Múltiples | Planta baja | 2052.81 | 5036.46 | 6566.46 | 7301.95 | 8831.95 | 2260.04 | 1742.51 | 11539.07 | 202.81 | 9044.46 | 19262.38 | 20371.02 |
| Office | Planta baja | 33.56 | 1301.47 | 1811.47 | 1375.08 | 1885.08 | 468.30 | 361.06 | 2391.00 | 262.97 | 1736.14 | 4276.08 | 4276.08 |
| Sala Reuniones | Planta baja | -4.59 | 812.19 | 1052.19 | 831.83 | 1071.83 | 345.27 | 266.21 | 1762.86 | 184.72 | 1098.04 | 2834.47 | 2834.69 |
| Despacho | Planta baja | 50.63 | 598.27 | 778.27 | 668.36 | 848.36 | 249.09 | 192.05 | 1271.79 | 191.51 | 860.42 | 2119.03 | 2120.15 |
| Administración | Planta baja | 27.16 | 783.80 | 1023.80 | 835.29 | 1075.29 | 319.52 | 246.36 | 1631.40 | 190.60 | 1081.64 | 2705.19 | 2706.68 |
| Despacho Asistencia Social | Planta baja | -26.71 | 575.97 | 755.97 | 565.74 | 745.74 | 228.87 | 176.46 | 1168.54 | 188.19 | 742.20 | 1914.11 | 1914.28 |
| Podología | Planta baja | 28.38 | 994.01 | 1294.01 | 1053.06 | 1353.06 | 412.34 | 317.92 | 2105.30 | 188.71 | 1370.98 | 3456.70 | 3458.36 |
| D7 | Planta baja | 61.64 | 272.23 | 272.23 | 343.88 | 343.88 | 125.71 | 96.92 | 641.84 | 84.69 | 440.81 | 982.34 | 985.72 |
| D8 | Planta baja | 61.65 | 436.49 | 436.49 | 513.08 | 513.08 | 201.56 | 155.41 | 1029.11 | 82.63 | 668.49 | 1540.93 | 1542.19 |
| Vestuario Mujeres | Planta baja | 103.28 | 348.78 | 378.78 | 465.62 | 495.62 | 18.12 | 12.55 | 86.93 | 43.83 | 478.17 | 565.40 | 582.55 |
| Vestuario Hombres | Planta baja | 78.45 | 348.78 | 378.78 | 440.04 | 470.04 | 18.12 | 12.55 | 86.93 | 43.91 | 452.60 | 548.89 | 556.98 |
| Sala Relax | Planta baja | 127.34 | 2001.53 | 2781.53 | 2192.73 | 2972.73 | 729.68 | 562.59 | 3725.50 | 264.38 | 2755.32 | 6697.96 | 6698.23 |
| Comedor | Planta 1 | 6850.27 | 7596.22 | 10536.22 | 14879.88 | 17819.88 | 2813.65 | 2169.35 | 14365.64 | 329.45 | 17049.23 | 32155.41 | 32185.53 |
| H1 | Planta 1 | 526.05 | 114.55 | 144.55 | 659.81 | 689.81 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 54.28 | 655.03 | 620.79 | 909.68 |
| H2 | Planta 1 | 580.75 | 114.09 | 144.09 | 715.68 | 745.68 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 58.20 | 710.90 | 623.64 | 965.55 |
| H3 | Planta 1 | 561.94 | 114.09 | 144.09 | 696.30 | 726.30 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 57.03 | 691.52 | 613.05 | 946.17 |
| H4 | Planta 1 | 601.58 | 114.09 | 144.09 | 737.14 | 767.14 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.50 | 732.35 | 633.63 | 987.01 |
| H5 | Planta 1 | 604.07 | 114.09 | 144.09 | 739.71 | 769.71 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.65 | 734.92 | 635.64 | 989.58 |
| H6 | Planta 1 | 601.02 | 114.09 | 144.09 | 736.56 | 766.56 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.46 | 731.77 | 635.96 | 986.42 |
| H7 | Planta 1 | 598.44 | 114.09 | 144.09 | 733.91 | 763.91 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.30 | 729.12 | 635.96 | 983.78 |
| H8 | Planta 1 | 592.93 | 114.09 | 144.09 | 728.23 | 758.23 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 58.96 | 723.45 | 635.92 | 978.10 |
| H9 | Planta 1 | 587.36 | 114.09 | 144.09 | 722.49 | 752.49 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 58.61 | 717.70 | 634.57 | 972.36 |
| H10 | Planta 1 | 582.96 | 114.57 | 144.57 | 718.46 | 748.46 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 57.76 | 713.67 | 628.25 | 968.33 |
| H11 | Planta 1 | 579.67 | 98.15 | 128.15 | 698.16 | 728.16 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 76.91 | 644.82 | 595.34 | 921.52 |
| H12 | Planta 1 | 582.61 | 98.01 | 128.01 | 701.05 | 731.05 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.47 | 647.71 | 600.30 | 924.41 |
| H13 | Planta 1 | 583.30 | 98.15 | 128.15 | 701.90 | 731.90 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.22 | 648.56 | 601.99 | 925.26 |
| H14 | Planta 1 | 583.28 | 98.01 | 128.01 | 701.74 | 731.74 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.53 | 648.40 | 601.78 | 925.10 |
| H15 | Planta 1 | 583.30 | 98.15 | 128.15 | 701.90 | 731.90 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.22 | 648.56 | 602.06 | 925.26 |
| H16 | Planta 1 | 577.88 | 98.01 | 128.01 | 696.17 | 726.17 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.06 | 642.84 | 594.93 | 919.53 |
| H17 | Planta 1 | 571.52 | 98.15 | 128.15 | 689.76 | 719.76 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 76.20 | 636.42 | 586.98 | 913.11 |
| H18 | Planta 1 | 570.58 | 98.01 | 128.01 | 688.65 | 718.65 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 76.43 | 635.31 | 585.56 | 912.01 |
| H19 | Planta 1 | 570.44 | 98.15 | 128.15 | 688.65 | 718.65 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 76.11 | 635.32 | 585.61 | 912.01 |
| H20 | Planta 1 | 533.39 | 98.10 | 128.10 | 650.43 | 680.43 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 73.03 | 597.10 | 590.21 | 873.79 |
| B1 | Planta 1 | 14.01 | 121.05 | 151.05 | 139.11 | 169.11 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 61.97 | 140.54 | 185.90 | 187.47 |
| B2 | Planta 1 | 10.53 | 121.05 | 151.05 | 135.53 | 165.53 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 60.79 | 136.96 | 182.00 | 183.89 |
| B3 | Planta 1 | 10.53 | 121.05 | 151.05 | 135.53 | 165.53 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 60.79 | 136.96 | 182.00 | 183.89 |
| B4 | Planta 1 | 14.01 | 121.05 | 151.05 | 139.11 | 169.11 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 61.97 | 140.54 | 185.90 | 187.47 |
| B5 | Planta 1 | 14.01 | 121.05 | 151.05 | 139.11 | 169.11 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 61.97 | 140.54 | 185.90 | 187.47 |
| B6 | Planta 1 | 14.01 | 121.05 | 151.05 | 139.11 | 169.11 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 61.97 | 140.54 | 185.90 | 187.47 |
| B7 | Planta 1 | 14.01 | 121.05 | 151.05 | 139.11 | 169.11 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 61.97 | 140.54 | 185.90 | 187.47 |
| B8 | Planta 1 | 14.01 | 121.05 | 151.05 | 139.11 | 169.11 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 61.97 | 140.54 | 185.90 | 187.47 |
| B9 | Planta 1 | 14.01 | 121.05 | 151.05 | 139.11 | 169.11 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 61.97 | 140.54 | 185.90 | 187.47 |
| B10 | Planta 1 | 14.08 | 123.32 | 153.32 | 141.52 | 171.52 | 4.26 | 1.48 | 18.98 | 60.91 | 142.99 | 188.93 | 190.50 |
| B11 | Planta 1 | 11.53 | 117.51 | 147.51 | 132.92 | 162.92 | 3.91 | 1.35 | 17.39 | 62.92 | 134.27 | 177.18 | 180.31 |
| B12 | Planta 1 | 6.26 | 115.96 | 145.96 | 125.88 | 155.88 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 61.83 | 127.20 | 172.20 | 172.85 |
| B13 | Planta 1 | 7.04 | 115.96 | 145.96 | 126.68 | 156.68 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 62.12 | 128.00 | 172.20 | 173.65 |
| B14 | Planta 1 | 6.26 | 115.96 | 145.96 | 125.88 | 155.88 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 61.83 | 127.20 | 172.20 | 172.85 |
| B15 | Planta 1 | 7.04 | 115.96 | 145.96 | 126.68 | 156.68 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 62.12 | 128.00 | 172.20 | 173.65 |
| B16 | Planta 1 | 4.22 | 115.96 | 145.96 | 123.78 | 153.78 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 61.08 | 125.10 | 169.03 | 170.75 |
| B17 | Planta 1 | 2.84 | 115.96 | 145.96 | 122.37 | 152.37 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 60.57 | 123.69 | 168.36 | 169.33 |
| B18 | Planta 1 | 2.84 | 115.96 | 145.96 | 122.37 | 152.37 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 60.57 | 123.69 | 168.36 | 169.33 |
| B19 | Planta 1 | 3.62 | 115.96 | 145.96 | 123.16 | 153.16 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 60.86 | 124.48 | 168.36 | 170.13 |
| B20 | Planta 1 | 7.07 | 116.24 | 146.24 | 127.02 | 157.02 | 3.83 | 1.33 | 17.04 | 61.98 | 128.34 | 169.82 | 174.06 |
| B21 | Planta 1 | -10.11 | 278.15 | 308.15 | 276.08 | 306.08 | 13.78 | 4.77 | 61.34 | 36.35 | 280.85 | 349.20 | 367.42 |
| B22 | Planta 1 | 45.63 | 293.93 | 323.93 | 349.75 | 379.75 | 14.75 | 5.11 | 65.65 | 41.17 | 354.86 | 435.32 | 445.40 |
| B23 | Planta 1 | 10.39 | 124.13 | 154.13 | 138.56 | 168.56 | 4.31 | 1.49 | 19.20 | 59.34 | 140.05 | 184.51 | 187.76 |
| B24 | Planta 1 | 3.07 | 241.36 | 271.36 | 251.76 | 281.76 | 11.52 | 3.99 | 51.27 | 39.42 | 255.75 | 330.99 | 333.03 |
| B25 | Planta 1 | 0.16 | 201.42 | 231.42 | 207.62 | 237.62 | 9.07 | 3.14 | 40.34 | 41.81 | 210.76 | 274.67 | 277.97 |
| Despacho | Planta 1 | 138.40 | 618.74 | 798.74 | 779.85 | 959.85 | 267.66 | 206.37 | 1366.59 | 195.57 | 986.22 | 2325.08 | 2326.44 |
| Distribuidor | Planta 1 | 1296.97 | 16060.51 | 21850.51 | 17878.20 | 23668.20 | 5549.75 | 4278.91 | 28335.34 | 269.87 | 22157.11 | 51986.81 | 52003.54 |
| D1 | Planta 1 | -3.22 | 320.24 | 440.24 | 326.53 | 446.53 | 102.62 | 79.12 | 523.95 | 272.36 | 405.65 | 970.48 | 970.48 |
| Total | | | | | | | 30650.2 | Carga total simultánea | | 306041.6 | | | |

| Conjunto: EDIFICIO | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|----------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|----------------------|------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------|
| Recinto | Planta | Subtotales | | | Carga interna | | Ventilación | | | Potencia térmica | | | |
| | | Estructural (kcal/h) | Sensible interior (kcal/h) | Total interior (kcal/h) | Sensible (kcal/h) | Total (kcal/h) | Caudal (m³/h) | Sensible (kcal/h) | Carga total (kcal/h) | Por superficie (kcal/(h·m²)) | Sensible (kcal/h) | Máxima simultánea (kcal/h) | Máxima (kcal/h) |
| Comedor | Planta 2 | 6879.50 | 7596.22 | 10536.22 | 14909.99 | 17849.99 | 2813.65 | 2169.35 | 14365.64 | 329.75 | 17079.34 | 31867.14 | 32215.64 |
| H1 | Planta 2 | 529.09 | 114.55 | 144.55 | 662.95 | 692.95 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 54.47 | 658.16 | 727.92 | 912.82 |
| H2 | Planta 2 | 607.43 | 114.09 | 144.09 | 743.16 | 773.16 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.86 | 738.37 | 741.79 | 993.03 |
| H3 | Planta 2 | 607.36 | 114.09 | 144.09 | 743.09 | 773.09 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.85 | 738.31 | 741.79 | 992.96 |
| H4 | Planta 2 | 606.61 | 114.09 | 144.09 | 742.32 | 772.32 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.81 | 737.53 | 741.77 | 992.18 |
| H5 | Planta 2 | 606.01 | 114.09 | 144.09 | 741.70 | 771.70 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.77 | 736.91 | 741.81 | 991.57 |
| H6 | Planta 2 | 605.14 | 114.09 | 144.09 | 740.81 | 770.81 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.72 | 736.02 | 741.79 | 990.68 |
| H7 | Planta 2 | 603.06 | 114.09 | 144.09 | 738.66 | 768.66 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.59 | 733.88 | 741.78 | 988.53 |
| H8 | Planta 2 | 599.31 | 114.09 | 144.09 | 734.80 | 764.80 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.35 | 730.02 | 741.70 | 984.67 |
| H9 | Planta 2 | 592.01 | 114.09 | 144.09 | 727.28 | 757.28 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 58.90 | 722.50 | 739.53 | 977.15 |
| H10 | Planta 2 | 583.57 | 114.57 | 144.57 | 719.09 | 749.09 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 57.79 | 714.30 | 729.31 | 968.96 |
| H11 | Planta 2 | 584.00 | 98.15 | 128.15 | 702.61 | 732.61 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.28 | 649.28 | 588.42 | 925.97 |
| H12 | Planta 2 | 583.98 | 98.01 | 128.01 | 702.45 | 732.45 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.59 | 649.11 | 588.18 | 925.81 |
| H13 | Planta 2 | 584.00 | 98.15 | 128.15 | 702.61 | 732.61 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.28 | 649.28 | 588.43 | 925.97 |



Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Conjunto: EDIFICIO | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|----------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|----------------------|------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------|
| Recinto | Planta | Subtotales | | | Carga interna | | Ventilación | | Carga total (kcal/h) | Potencia térmica | | | |
| | | Estructural (kcal/h) | Sensible interior (kcal/h) | Total interior (kcal/h) | Sensible (kcal/h) | Total (kcal/h) | Caudal (m³/h) | Sensible (kcal/h) | | Por superficie (kcal/(h·m²)) | Sensible (kcal/h) | Máxima simultánea (kcal/h) | Máxima (kcal/h) |
| H14 | Planta 2 | 583.98 | 98.01 | 128.01 | 702.45 | 732.45 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.59 | 649.11 | 588.18 | 925.81 |
| H15 | Planta 2 | 584.00 | 98.15 | 128.15 | 702.61 | 732.61 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.28 | 649.28 | 588.43 | 925.97 |
| H16 | Planta 2 | 583.98 | 98.01 | 128.01 | 702.45 | 732.45 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.59 | 649.11 | 588.18 | 925.81 |
| H17 | Planta 2 | 584.00 | 98.15 | 128.15 | 702.61 | 732.61 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.28 | 649.28 | 588.43 | 925.97 |
| H18 | Planta 2 | 583.98 | 98.01 | 128.01 | 702.45 | 732.45 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.59 | 649.11 | 588.18 | 925.81 |
| H19 | Planta 2 | 584.00 | 98.15 | 128.15 | 702.61 | 732.61 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 77.28 | 649.28 | 588.43 | 925.97 |
| H20 | Planta 2 | 546.92 | 98.10 | 128.10 | 664.37 | 694.37 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 74.20 | 611.04 | 593.01 | 887.73 |
| B1 | Planta 2 | 14.14 | 121.05 | 151.05 | 139.24 | 169.24 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 62.02 | 140.67 | 185.98 | 187.60 |
| B2 | Planta 2 | 14.14 | 121.05 | 151.05 | 139.24 | 169.24 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 62.02 | 140.67 | 185.98 | 187.60 |
| B3 | Planta 2 | 14.14 | 121.05 | 151.05 | 139.24 | 169.24 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 62.02 | 140.67 | 185.98 | 187.60 |
| B4 | Planta 2 | 14.14 | 121.05 | 151.05 | 139.24 | 169.24 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 62.02 | 140.67 | 185.98 | 187.60 |
| B5 | Planta 2 | 14.14 | 121.05 | 151.05 | 139.24 | 169.24 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 62.02 | 140.67 | 185.98 | 187.60 |
| B6 | Planta 2 | 14.14 | 121.05 | 151.05 | 139.24 | 169.24 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 62.02 | 140.67 | 185.98 | 187.60 |
| B7 | Planta 2 | 14.14 | 121.05 | 151.05 | 139.24 | 169.24 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 62.02 | 140.67 | 185.98 | 187.60 |
| B8 | Planta 2 | 14.14 | 121.05 | 151.05 | 139.24 | 169.24 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 62.02 | 140.67 | 185.98 | 187.60 |
| B9 | Planta 2 | 14.14 | 121.05 | 151.05 | 139.24 | 169.24 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 62.02 | 140.67 | 185.98 | 187.60 |
| B10 | Planta 2 | 14.21 | 123.32 | 153.32 | 141.65 | 171.65 | 4.26 | 1.48 | 18.98 | 60.96 | 143.13 | 189.00 | 190.63 |
| B11 | Planta 2 | 13.72 | 117.51 | 147.51 | 135.16 | 165.16 | 3.91 | 1.35 | 17.39 | 63.71 | 136.52 | 179.56 | 182.55 |
| B12 | Planta 2 | 6.38 | 115.96 | 145.96 | 126.01 | 156.01 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 61.87 | 127.33 | 172.26 | 172.97 |
| B13 | Planta 2 | 7.15 | 115.96 | 145.96 | 126.81 | 156.81 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 62.16 | 128.13 | 172.26 | 173.77 |
| B14 | Planta 2 | 6.38 | 115.96 | 145.96 | 126.01 | 156.01 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 61.87 | 127.33 | 172.26 | 172.97 |
| B15 | Planta 2 | 7.15 | 115.96 | 145.96 | 126.81 | 156.81 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 62.16 | 128.13 | 172.26 | 173.77 |
| B16 | Planta 2 | 7.15 | 115.96 | 145.96 | 126.81 | 156.81 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 62.16 | 128.13 | 172.26 | 173.77 |
| B17 | Planta 2 | 6.38 | 115.96 | 145.96 | 126.01 | 156.01 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 61.87 | 127.33 | 172.26 | 172.97 |
| B18 | Planta 2 | 6.38 | 115.96 | 145.96 | 126.01 | 156.01 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 61.87 | 127.33 | 172.26 | 172.97 |
| B19 | Planta 2 | 7.15 | 115.96 | 145.96 | 126.81 | 156.81 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 62.16 | 128.13 | 172.26 | 173.77 |
| B20 | Planta 2 | 10.62 | 116.24 | 146.24 | 130.67 | 160.67 | 3.83 | 1.33 | 17.04 | 63.28 | 132.00 | 173.75 | 177.72 |
| B21 | Planta 2 | -9.72 | 278.15 | 308.15 | 276.49 | 306.49 | 13.78 | 4.77 | 61.34 | 36.39 | 281.26 | 348.21 | 367.82 |
| B22 | Planta 2 | 47.02 | 293.93 | 323.93 | 351.18 | 381.18 | 14.75 | 5.11 | 65.65 | 41.30 | 356.29 | 436.63 | 446.84 |
| B23 | Planta 2 | 13.82 | 124.13 | 154.13 | 142.09 | 172.09 | 4.31 | 1.49 | 19.20 | 60.46 | 143.58 | 188.29 | 191.29 |
| B24 | Planta 2 | 4.70 | 241.36 | 271.36 | 253.44 | 283.44 | 11.52 | 3.99 | 51.27 | 39.62 | 257.43 | 332.62 | 334.71 |
| B25 | Planta 2 | 3.03 | 201.42 | 231.42 | 210.58 | 240.58 | 9.07 | 3.14 | 40.34 | 42.26 | 213.72 | 277.69 | 280.93 |
| Despacho | Planta 2 | 157.60 | 618.74 | 798.74 | 799.62 | 979.62 | 267.66 | 206.37 | 1366.59 | 197.23 | 1005.99 | 2327.69 | 2346.21 |
| Distribuidor | Planta 2 | 1318.21 | 16060.51 | 21850.51 | 17900.08 | 23690.08 | 5549.75 | 4278.91 | 28335.34 | 269.98 | 22178.99 | 51948.43 | 52025.42 |
| D1 | Planta 2 | 1.08 | 320.24 | 440.24 | 330.96 | 450.96 | 102.62 | 79.12 | 523.95 | 273.60 | 410.08 | 974.90 | 974.90 |
| Comedor | Planta 3 | 7029.23 | 7596.22 | 10536.22 | 15064.21 | 18004.21 | 2813.65 | 2169.35 | 14365.64 | 331.33 | 17233.56 | 31977.26 | 32369.85 |
| H1 | Planta 3 | 496.48 | 114.55 | 144.55 | 629.36 | 659.36 | 57.60 | 10.54 | 248.12 | 54.15 | 639.89 | 742.47 | 907.48 |
| H2 | Planta 3 | 597.71 | 114.09 | 144.09 | 733.16 | 763.16 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.25 | 728.37 | 758.59 | 983.02 |
| H3 | Planta 3 | 597.66 | 114.09 | 144.09 | 733.10 | 763.10 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.25 | 728.32 | 758.74 | 982.97 |
| H4 | Planta 3 | 597.59 | 114.09 | 144.09 | 733.02 | 763.02 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.25 | 728.24 | 758.81 | 982.89 |
| H5 | Planta 3 | 597.54 | 114.09 | 144.09 | 732.98 | 762.98 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.24 | 728.19 | 759.04 | 982.85 |
| H6 | Planta 3 | 597.47 | 114.09 | 144.09 | 732.91 | 762.91 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.24 | 728.12 | 759.03 | 982.78 |
| H7 | Planta 3 | 596.74 | 114.09 | 144.09 | 732.15 | 762.15 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.19 | 727.37 | 759.03 | 982.02 |
| H8 | Planta 3 | 595.72 | 114.09 | 144.09 | 731.10 | 761.10 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 59.13 | 726.32 | 759.02 | 980.97 |
| H9 | Planta 3 | 591.11 | 114.09 | 144.09 | 726.35 | 756.35 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 58.84 | 721.57 | 758.89 | 976.22 |
| H10 | Planta 3 | 578.30 | 114.57 | 144.57 | 713.66 | 743.66 | 57.60 | -4.79 | 219.87 | 57.47 | 708.87 | 752.18 | 963.53 |
| H11 | Planta 3 | 597.85 | 98.15 | 128.15 | 716.88 | 746.88 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 78.47 | 663.55 | 600.60 | 940.24 |
| H12 | Planta 3 | 597.88 | 98.01 | 128.01 | 716.77 | 746.77 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 78.79 | 663.43 | 600.38 | 940.13 |
| H13 | Planta 3 | 597.96 | 98.15 | 128.15 | 716.99 | 746.99 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 78.48 | 663.66 | 600.67 | 940.35 |
| H14 | Planta 3 | 597.88 | 98.01 | 128.01 | 716.77 | 746.77 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 78.79 | 663.43 | 600.38 | 940.13 |
| H15 | Planta 3 | 597.96 | 98.15 | 128.15 | 716.99 | 746.99 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 78.48 | 663.66 | 600.67 | 940.35 |
| H16 | Planta 3 | 597.88 | 98.01 | 128.01 | 716.77 | 746.77 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 78.79 | 663.43 | 600.38 | 940.13 |
| H17 | Planta 3 | 597.96 | 98.15 | 128.15 | 716.99 | 746.99 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 78.48 | 663.66 | 600.67 | 940.35 |
| H18 | Planta 3 | 597.88 | 98.01 | 128.01 | 716.77 | 746.77 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 78.79 | 663.43 | 600.38 | 940.13 |
| H19 | Planta 3 | 597.96 | 98.15 | 128.15 | 716.99 | 746.99 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 78.48 | 663.66 | 600.67 | 940.35 |
| H20 | Planta 3 | 560.86 | 98.10 | 128.10 | 678.73 | 708.73 | 57.60 | -53.34 | 193.36 | 75.40 | 625.40 | 605.24 | 902.09 |
| B1 | Planta 3 | 18.05 | 121.05 | 151.05 | 143.28 | 173.28 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 63.35 | 144.70 | 189.34 | 191.63 |
| B2 | Planta 3 | 18.16 | 121.05 | 151.05 | 143.39 | 173.39 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 63.39 | 144.82 | 189.44 | 191.75 |
| B3 | Planta 3 | 18.10 | 121.05 | 151.05 | 143.32 | 173.32 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 63.36 | 144.75 | 189.46 | 191.68 |
| B4 | Planta 3 | 18.13 | 121.05 | 151.05 | 143.35 | 173.35 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 63.37 | 144.78 | 189.46 | 191.71 |
| B5 | Planta 3 | 18.43 | 121.05 | 151.05 | 143.66 | 173.66 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 63.48 | 145.09 | 189.62 | 192.02 |
| B6 | Planta 3 | 18.87 | 121.05 | 151.05 | 144.12 | 174.12 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 63.63 | 145.55 | 189.66 | 192.48 |
| B7 | Planta 3 | 18.88 | 121.05 | 151.05 | 144.12 | 174.12 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 63.63 | 145.55 | 189.66 | 192.48 |
| B8 | Planta 3 | 18.88 | 121.05 | 151.05 | 144.13 | 174.13 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 63.63 | 145.55 | 189.66 | 192.48 |
| B9 | Planta 3 | 18.90 | 121.05 | 151.05 | 144.15 | 174.15 | 4.13 | 1.43 | 18.36 | 63.64 | 145.57 | 189.66 | 192.50 |
| B10 | Planta 3 | 19.16 | 123.32 | 153.32 | 146.75 | 176.75 | 4.26 | 1.48 | 18.98 | 62.59 | 148.23 | 192.81 | 195.73 |
| B11 | Planta 3 | 18.31 | 117.51 | 147.51 | 139.89 | 169.89 | 3.91 | 1.35 | 17.39 | 65.36 | 141.25 | 182.99 | 187.28 |
| B12 | Planta 3 | 10.86 | 115.96 | 145.96 | 130.62 | 160.62 | 3.81 | 1.32 | 16.97 | 63.52 | 131.94 | 175.63 | 177.59 |
| B13 | Planta 3 | 11.63 | 1 | | | | | | | | | | |



Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

Calefacción

| Conjunto: EDIFICIO | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|---------------------------------|---------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Recinto | Planta | Carga interna sensible (kcal/h) | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | Caudal (m³/h) | Carga total (kcal/h) | Por superficie (kcal/(h·m²)) | Máxima simultánea (kcal/h) | Máxima (kcal/h) |
| Sala cafetería | Planta baja | 7338.63 | 7563.40 | 41935.63 | 187.63 | 49274.26 | 49274.26 |
| Cafetería | Planta baja | 308.49 | 71.27 | 395.15 | 71.09 | 703.65 | 703.65 |
| Cocina | Planta baja | 2267.44 | 534.84 | 2965.46 | 70.44 | 5232.89 | 5232.89 |
| Salas Centro de Día | Planta baja | 4599.59 | 3060.21 | 16967.49 | 202.97 | 21567.08 | 21567.08 |
| D1 | Planta baja | 420.19 | 94.96 | 526.50 | 107.67 | 946.69 | 946.69 |
| D2 | Planta baja | 959.88 | 211.42 | 1172.23 | 108.91 | 2132.11 | 2132.11 |
| D3 | Planta baja | 13641.51 | 2225.14 | 12337.36 | 126.09 | 25978.87 | 25978.87 |
| D4 | Planta baja | 1772.46 | 506.42 | 2807.88 | 97.68 | 4580.34 | 4580.34 |
| D5 | Planta baja | 1114.56 | 234.88 | 1302.31 | 111.13 | 2416.87 | 2416.87 |
| D6 | Planta baja | 1339.14 | 147.80 | 819.49 | 157.73 | 2158.63 | 2158.63 |
| Sala Lectura | Planta baja | 1408.41 | 604.52 | 3351.80 | 177.17 | 4760.21 | 4760.21 |
| Sala Usos Múltiples | Planta baja | 2413.14 | 2260.04 | 12530.89 | 148.78 | 14944.03 | 14944.03 |
| Office | Planta baja | 442.82 | 468.30 | 2596.51 | 186.92 | 3039.33 | 3039.33 |
| Sala Reuniones | Planta baja | 365.22 | 345.27 | 1914.39 | 148.55 | 2279.60 | 2279.60 |
| Despacho | Planta baja | 785.47 | 249.09 | 1381.10 | 195.70 | 2166.57 | 2166.57 |
| Administración | Planta baja | 1009.96 | 319.52 | 1771.62 | 195.87 | 2781.58 | 2781.58 |
| Despacho Asistencia Social | Planta baja | 605.90 | 228.87 | 1268.98 | 184.32 | 1874.88 | 1874.88 |
| Podología | Planta baja | 1068.95 | 412.34 | 2286.25 | 183.08 | 3355.20 | 3355.20 |
| D7 | Planta baja | 1385.47 | 125.71 | 697.00 | 178.91 | 2082.47 | 2082.47 |
| D8 | Planta baja | 1109.13 | 201.56 | 1117.57 | 119.31 | 2226.70 | 2226.70 |
| Vestuario Mujeres | Planta baja | 1016.00 | 18.12 | 100.49 | 84.01 | 1116.49 | 1116.49 |
| Vestuario Hombres | Planta baja | 688.53 | 18.12 | 100.49 | 59.37 | 789.01 | 789.01 |
| Sala Relax | Planta baja | 1537.88 | 729.68 | 4045.72 | 220.38 | 5583.60 | 5583.60 |
| Comedor | Planta 1 | 4867.27 | 2813.65 | 15600.41 | 209.50 | 20467.68 | 20467.68 |
| H1 | Planta 1 | 1074.17 | 57.60 | 319.37 | 83.16 | 1393.54 | 1393.54 |
| H2 | Planta 1 | 839.35 | 57.60 | 319.37 | 69.84 | 1158.71 | 1158.71 |
| H3 | Planta 1 | 913.98 | 57.60 | 319.37 | 74.34 | 1233.35 | 1233.35 |
| H4 | Planta 1 | 743.30 | 57.60 | 319.37 | 64.06 | 1062.66 | 1062.66 |
| H5 | Planta 1 | 743.32 | 57.60 | 319.37 | 64.06 | 1062.69 | 1062.69 |
| H6 | Planta 1 | 743.31 | 57.60 | 319.37 | 64.06 | 1062.68 | 1062.68 |
| H7 | Planta 1 | 743.31 | 57.60 | 319.37 | 64.06 | 1062.68 | 1062.68 |
| H8 | Planta 1 | 743.31 | 57.60 | 319.37 | 64.06 | 1062.68 | 1062.68 |
| H9 | Planta 1 | 743.31 | 57.60 | 319.37 | 64.06 | 1062.68 | 1062.68 |
| H10 | Planta 1 | 749.22 | 57.60 | 319.37 | 63.73 | 1068.58 | 1068.58 |
| H11 | Planta 1 | 571.15 | 57.60 | 319.37 | 74.32 | 890.52 | 890.52 |
| H12 | Planta 1 | 535.77 | 57.60 | 319.37 | 71.66 | 855.14 | 855.14 |
| H13 | Planta 1 | 536.45 | 57.60 | 319.37 | 71.42 | 855.82 | 855.82 |
| H14 | Planta 1 | 535.77 | 57.60 | 319.37 | 71.66 | 855.14 | 855.14 |
| H15 | Planta 1 | 538.65 | 57.60 | 319.37 | 71.61 | 858.02 | 858.02 |
| H16 | Planta 1 | 592.38 | 57.60 | 319.37 | 76.41 | 911.75 | 911.75 |
| H17 | Planta 1 | 663.08 | 57.60 | 319.37 | 81.99 | 982.44 | 982.44 |
| H18 | Planta 1 | 668.94 | 57.60 | 319.37 | 82.82 | 988.31 | 988.31 |
| H19 | Planta 1 | 671.23 | 57.60 | 319.37 | 82.67 | 990.59 | 990.59 |
| H20 | Planta 1 | 851.51 | 57.60 | 319.37 | 97.86 | 1170.87 | 1170.87 |
| B1 | Planta 1 | 147.15 | 4.13 | 11.44 | 52.42 | 158.58 | 158.58 |
| B2 | Planta 1 | 179.16 | 4.13 | 11.44 | 63.00 | 190.59 | 190.59 |
| B3 | Planta 1 | 179.16 | 4.13 | 11.44 | 63.00 | 190.59 | 190.59 |
| B4 | Planta 1 | 147.15 | 4.13 | 11.44 | 52.42 | 158.58 | 158.58 |
| B5 | Planta 1 | 147.15 | 4.13 | 11.44 | 52.42 | 158.58 | 158.58 |
| B6 | Planta 1 | 147.15 | 4.13 | 11.44 | 52.42 | 158.58 | 158.58 |
| B7 | Planta 1 | 147.15 | 4.13 | 11.44 | 52.42 | 158.58 | 158.58 |
| B8 | Planta 1 | 147.15 | 4.13 | 11.44 | 52.42 | 158.58 | 158.58 |
| B9 | Planta 1 | 147.15 | 4.13 | 11.44 | 52.42 | 158.58 | 158.58 |
| B10 | Planta 1 | 148.86 | 4.26 | 11.82 | 51.38 | 160.68 | 160.68 |
| B11 | Planta 1 | 182.73 | 3.91 | 10.83 | 67.55 | 193.56 | 193.56 |
| B12 | Planta 1 | 82.01 | 3.81 | 10.57 | 33.12 | 92.58 | 92.58 |
| B13 | Planta 1 | 88.27 | 3.81 | 10.57 | 35.36 | 98.84 | 98.84 |
| B14 | Planta 1 | 82.01 | 3.81 | 10.57 | 33.12 | 92.58 | 92.58 |
| B15 | Planta 1 | 91.82 | 3.81 | 10.57 | 36.63 | 102.39 | 102.39 |
| B16 | Planta 1 | 117.27 | 3.81 | 10.57 | 45.73 | 127.84 | 127.84 |
| B17 | Planta 1 | 113.45 | 3.81 | 10.57 | 44.36 | 124.02 | 124.02 |
| B18 | Planta 1 | 113.45 | 3.81 | 10.57 | 44.36 | 124.02 | 124.02 |



Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Conjunto: EDIFICIO | | | | | | | |
|--------------------|----------|---------------------------------|---------------|------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Recinto | Planta | Carga interna sensible (kcal/h) | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | Caudal (m³/h) | Carga total (kcal/h) | Por superficie (kcal/(h·m²)) | Máxima simultánea (kcal/h) | Máxima (kcal/h) |
| B19 | Planta 1 | 119.71 | 3.81 | 10.57 | 46.60 | 130.28 | 130.28 |
| B20 | Planta 1 | 192.93 | 3.83 | 10.62 | 72.48 | 203.55 | 203.55 |
| B21 | Planta 1 | 713.47 | 13.78 | 38.21 | 74.37 | 751.67 | 751.67 |
| B22 | Planta 1 | 580.29 | 14.75 | 40.90 | 57.42 | 621.18 | 621.18 |
| B23 | Planta 1 | 198.15 | 4.31 | 11.96 | 66.40 | 210.11 | 210.11 |
| B24 | Planta 1 | 166.22 | 11.52 | 31.94 | 23.46 | 198.16 | 198.16 |
| B25 | Planta 1 | 169.11 | 9.07 | 25.13 | 29.22 | 194.25 | 194.25 |
| Despacho | Planta 1 | 1058.06 | 267.66 | 1484.05 | 213.69 | 2542.11 | 2542.11 |
| Distribuidor | Planta 1 | 10284.86 | 5549.75 | 30770.83 | 213.06 | 41055.69 | 41055.69 |
| D1 | Planta 1 | 102.08 | 102.62 | 568.98 | 188.33 | 671.06 | 671.06 |
| Total | | | 30650.2 | Carga total simultánea | 252233.4 | | |

| Conjunto: EDIFICIO | | | | | | | |
|--------------------|----------|---------------------------------|---------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Recinto | Planta | Carga interna sensible (kcal/h) | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | Caudal (m³/h) | Carga total (kcal/h) | Por superficie (kcal/(h·m²)) | Máxima simultánea (kcal/h) | Máxima (kcal/h) |
| Comedor | Planta 2 | 4361.30 | 2813.65 | 15600.41 | 204.32 | 19961.71 | 19961.71 |
| H1 | Planta 2 | 1033.87 | 57.60 | 319.37 | 80.75 | 1353.23 | 1353.23 |
| H2 | Planta 2 | 703.41 | 57.60 | 319.37 | 61.65 | 1022.78 | 1022.78 |
| H3 | Planta 2 | 703.41 | 57.60 | 319.37 | 61.65 | 1022.78 | 1022.78 |
| H4 | Planta 2 | 703.39 | 57.60 | 319.37 | 61.65 | 1022.76 | 1022.76 |
| H5 | Planta 2 | 703.42 | 57.60 | 319.37 | 61.65 | 1022.79 | 1022.79 |
| H6 | Planta 2 | 703.41 | 57.60 | 319.37 | 61.65 | 1022.78 | 1022.78 |
| H7 | Planta 2 | 703.41 | 57.60 | 319.37 | 61.65 | 1022.78 | 1022.78 |
| H8 | Planta 2 | 703.41 | 57.60 | 319.37 | 61.65 | 1022.78 | 1022.78 |
| H9 | Planta 2 | 703.41 | 57.60 | 319.37 | 61.65 | 1022.78 | 1022.78 |
| H10 | Planta 2 | 708.89 | 57.60 | 319.37 | 61.33 | 1028.26 | 1028.26 |
| H11 | Planta 2 | 507.63 | 57.60 | 319.37 | 69.02 | 827.00 | 827.00 |
| H12 | Planta 2 | 507.07 | 57.60 | 319.37 | 69.26 | 826.44 | 826.44 |
| H13 | Planta 2 | 507.63 | 57.60 | 319.37 | 69.02 | 827.00 | 827.00 |
| H14 | Planta 2 | 507.07 | 57.60 | 319.37 | 69.26 | 826.44 | 826.44 |
| H15 | Planta 2 | 507.63 | 57.60 | 319.37 | 69.02 | 827.00 | 827.00 |
| H16 | Planta 2 | 507.07 | 57.60 | 319.37 | 69.26 | 826.44 | 826.44 |
| H17 | Planta 2 | 507.63 | 57.60 | 319.37 | 69.02 | 827.00 | 827.00 |
| H18 | Planta 2 | 507.07 | 57.60 | 319.37 | 69.26 | 826.44 | 826.44 |
| H19 | Planta 2 | 507.63 | 57.60 | 319.37 | 69.02 | 827.00 | 827.00 |
| H20 | Planta 2 | 688.17 | 57.60 | 319.37 | 84.21 | 1007.53 | 1007.53 |
| B1 | Planta 2 | 139.87 | 4.13 | 11.44 | 50.02 | 151.31 | 151.31 |
| B2 | Planta 2 | 139.87 | 4.13 | 11.44 | 50.02 | 151.31 | 151.31 |
| B3 | Planta 2 | 139.87 | 4.13 | 11.44 | 50.02 | 151.31 | 151.31 |
| B4 | Planta 2 | 139.87 | 4.13 | 11.44 | 50.02 | 151.31 | 151.31 |
| B5 | Planta 2 | 139.87 | 4.13 | 11.44 | 50.02 | 151.31 | 151.31 |
| B6 | Planta 2 | 139.87 | 4.13 | 11.44 | 50.02 | 151.31 | 151.31 |
| B7 | Planta 2 | 139.87 | 4.13 | 11.44 | 50.02 | 151.31 | 151.31 |
| B8 | Planta 2 | 139.87 | 4.13 | 11.44 | 50.02 | 151.31 | 151.31 |
| B9 | Planta 2 | 139.87 | 4.13 | 11.44 | 50.02 | 151.31 | 151.31 |
| B10 | Planta 2 | 141.33 | 4.26 | 11.82 | 48.97 | 153.16 | 153.16 |
| B11 | Planta 2 | 156.87 | 3.91 | 10.83 | 58.52 | 167.70 | 167.70 |
| B12 | Planta 2 | 75.28 | 3.81 | 10.57 | 30.71 | 85.85 | 85.85 |
| B13 | Planta 2 | 81.55 | 3.81 | 10.57 | 32.95 | 92.12 | 92.12 |
| B14 | Planta 2 | 75.28 | 3.81 | 10.57 | 30.71 | 85.85 | 85.85 |
| B15 | Planta 2 | 81.55 | 3.81 | 10.57 | 32.95 | 92.12 | 92.12 |
| B16 | Planta 2 | 81.55 | 3.81 | 10.57 | 32.95 | 92.12 | 92.12 |
| B17 | Planta 2 | 75.28 | 3.81 | 10.57 | 30.71 | 85.85 | 85.85 |
| B18 | Planta 2 | 75.28 | 3.81 | 10.57 | 30.71 | 85.85 | 85.85 |
| B19 | Planta 2 | 81.55 | 3.81 | 10.57 | 32.95 | 92.12 | 92.12 |



Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Conjunto: EDIFICIO | | | | | | | |
|--------------------|----------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--|-------------------------------|--------------------|
| Recinto | Planta | Carga interna sensible (kcal/h) | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | Caudal (m ³ /h) | Carga total (kcal/h) | Por superficie (kcal/(h·m ²)) | Máxima simultánea (kcal/h) | Máxima (kcal/h) |
| B20 | Planta 2 | 154.59 | 3.83 | 10.62 | 58.82 | 165.21 | 165.21 |
| B21 | Planta 2 | 689.16 | 13.78 | 38.21 | 71.97 | 727.37 | 727.37 |
| B22 | Planta 2 | 545.69 | 14.75 | 40.90 | 54.22 | 586.59 | 586.59 |
| B23 | Planta 2 | 160.22 | 4.31 | 11.96 | 54.42 | 172.19 | 172.19 |
| B24 | Planta 2 | 134.23 | 11.52 | 31.94 | 19.67 | 166.17 | 166.17 |
| B25 | Planta 2 | 129.32 | 9.07 | 25.13 | 23.23 | 154.45 | 154.45 |
| Despacho | Planta 2 | 899.85 | 267.66 | 1484.05 | 200.40 | 2383.90 | 2383.90 |
| Distribuidor | Planta 2 | 9666.61 | 5549.75 | 30770.83 | 209.85 | 40437.44 | 40437.44 |
| D1 | Planta 2 | 56.08 | 102.62 | 568.98 | 175.42 | 625.07 | 625.07 |
| Comedor | Planta 3 | 4068.69 | 2813.65 | 15600.41 | 201.33 | 19669.09 | 19669.09 |
| H1 | Planta 3 | 983.67 | 57.60 | 319.37 | 77.76 | 1303.04 | 1303.04 |
| H2 | Planta 3 | 653.72 | 57.60 | 319.37 | 58.65 | 973.08 | 973.08 |
| H3 | Planta 3 | 653.72 | 57.60 | 319.37 | 58.65 | 973.08 | 973.08 |
| H4 | Planta 3 | 653.70 | 57.60 | 319.37 | 58.66 | 973.07 | 973.07 |
| H5 | Planta 3 | 653.73 | 57.60 | 319.37 | 58.66 | 973.10 | 973.10 |
| H6 | Planta 3 | 653.72 | 57.60 | 319.37 | 58.65 | 973.08 | 973.08 |
| H7 | Planta 3 | 653.72 | 57.60 | 319.37 | 58.65 | 973.08 | 973.08 |
| H8 | Planta 3 | 653.72 | 57.60 | 319.37 | 58.65 | 973.08 | 973.08 |
| H9 | Planta 3 | 653.72 | 57.60 | 319.37 | 58.65 | 973.08 | 973.08 |
| H10 | Planta 3 | 658.67 | 57.60 | 319.37 | 58.33 | 978.04 | 978.04 |
| H11 | Planta 3 | 471.74 | 57.60 | 319.37 | 66.02 | 791.11 | 791.11 |
| H12 | Planta 3 | 471.33 | 57.60 | 319.37 | 66.26 | 790.70 | 790.70 |
| H13 | Planta 3 | 471.74 | 57.60 | 319.37 | 66.02 | 791.11 | 791.11 |
| H14 | Planta 3 | 471.33 | 57.60 | 319.37 | 66.26 | 790.70 | 790.70 |
| H15 | Planta 3 | 471.74 | 57.60 | 319.37 | 66.02 | 791.11 | 791.11 |
| H16 | Planta 3 | 471.33 | 57.60 | 319.37 | 66.26 | 790.70 | 790.70 |
| H17 | Planta 3 | 471.74 | 57.60 | 319.37 | 66.02 | 791.11 | 791.11 |
| H18 | Planta 3 | 471.33 | 57.60 | 319.37 | 66.26 | 790.70 | 790.70 |
| H19 | Planta 3 | 471.74 | 57.60 | 319.37 | 66.02 | 791.11 | 791.11 |
| H20 | Planta 3 | 652.33 | 57.60 | 319.37 | 81.22 | 971.70 | 971.70 |
| B1 | Planta 3 | 130.81 | 4.13 | 11.44 | 47.02 | 142.25 | 142.25 |
| B2 | Planta 3 | 130.81 | 4.13 | 11.44 | 47.02 | 142.25 | 142.25 |
| B3 | Planta 3 | 130.81 | 4.13 | 11.44 | 47.02 | 142.25 | 142.25 |
| B4 | Planta 3 | 130.81 | 4.13 | 11.44 | 47.02 | 142.25 | 142.25 |
| B5 | Planta 3 | 130.81 | 4.13 | 11.44 | 47.02 | 142.25 | 142.25 |
| B6 | Planta 3 | 130.81 | 4.13 | 11.44 | 47.02 | 142.25 | 142.25 |
| B7 | Planta 3 | 130.81 | 4.13 | 11.44 | 47.02 | 142.25 | 142.25 |
| B8 | Planta 3 | 130.81 | 4.13 | 11.44 | 47.02 | 142.25 | 142.25 |
| B9 | Planta 3 | 130.81 | 4.13 | 11.44 | 47.02 | 142.25 | 142.25 |
| B10 | Planta 3 | 131.97 | 4.26 | 11.82 | 45.98 | 143.79 | 143.79 |
| B11 | Planta 3 | 148.28 | 3.91 | 10.83 | 55.53 | 159.12 | 159.12 |
| B12 | Planta 3 | 66.91 | 3.81 | 10.57 | 27.71 | 77.48 | 77.48 |
| B13 | Planta 3 | 73.17 | 3.81 | 10.57 | 29.96 | 83.74 | 83.74 |
| B14 | Planta 3 | 66.91 | 3.81 | 10.57 | 27.71 | 77.48 | 77.48 |
| B15 | Planta 3 | 73.17 | 3.81 | 10.57 | 29.96 | 83.74 | 83.74 |
| B16 | Planta 3 | 73.17 | 3.81 | 10.57 | 29.96 | 83.74 | 83.74 |
| B17 | Planta 3 | 66.91 | 3.81 | 10.57 | 27.71 | 77.48 | 77.48 |
| B18 | Planta 3 | 66.91 | 3.81 | 10.57 | 27.71 | 77.48 | 77.48 |
| B19 | Planta 3 | 73.17 | 3.81 | 10.57 | 29.96 | 83.74 | 83.74 |
| B20 | Planta 3 | 146.18 | 3.83 | 10.62 | 55.83 | 156.79 | 156.79 |
| B21 | Planta 3 | 658.89 | 13.78 | 38.21 | 68.97 | 697.09 | 697.09 |
| B22 | Planta 3 | 513.29 | 14.75 | 40.90 | 51.23 | 554.18 | 554.18 |
| B23 | Planta 3 | 150.75 | 4.31 | 11.96 | 51.42 | 162.71 | 162.71 |
| B24 | Planta 3 | 108.93 | 11.52 | 31.94 | 16.67 | 140.87 | 140.87 |



Anexo. Listado resumen de cargas térmicas

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Conjunto: EDIFICIO | | | | | | | |
|--------------------|----------|---------------------------------|----------------------------|------------------------|---|----------------------------|-----------------|
| Recinto | Planta | Carga interna sensible (kcal/h) | Ventilación | | Potencia | | |
| | | | Caudal (m ³ /h) | Carga total (kcal/h) | Por superficie (kcal/(h·m ²)) | Máxima simultánea (kcal/h) | Máxima (kcal/h) |
| B25 | Planta 3 | 109.41 | 9.07 | 25.13 | 20.24 | 134.54 | 134.54 |
| Despacho | Planta 3 | 864.22 | 267.66 | 1484.05 | 197.40 | 2348.27 | 2348.27 |
| Distribuidor | Planta 3 | 9083.56 | 5549.75 | 30770.83 | 206.82 | 39854.39 | 39854.39 |
| D1 | Planta 3 | 45.41 | 102.62 | 568.98 | 172.43 | 614.39 | 614.39 |
| Total | | | 20037.5 | Carga total simultánea | | 171502.7 | |

3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

| Refrigeración | | |
|---------------|--|-------------------------|
| Conjunto | Potencia por superficie (kcal/(h·m ²)) | Potencia total (kcal/h) |
| EDIFICIO | 129.2 | 306041.6 |
| EDIFICIO | 134.7 | 211874.2 |

| Calefacción | | |
|-------------|--|-------------------------|
| Conjunto | Potencia por superficie (kcal/(h·m ²)) | Potencia total (kcal/h) |
| EDIFICIO | 106.4 | 252233.4 |
| EDIFICIO | 109.0 | 171502.7 |



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

| Parámetros | Límite |
|---|----------------------|
| Temperatura operativa en verano (°C) | $23 \leq T \leq 25$ |
| Humedad relativa en verano (%) | $45 \leq HR \leq 60$ |
| Temperatura operativa en invierno (°C) | $21 \leq T \leq 23$ |
| Humedad relativa en invierno (%) | $40 \leq HR \leq 50$ |
| Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s) | $V \leq 0.14$ |

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

| Referencia | Condiciones interiores de diseño | | |
|------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | Temperatura de verano | Temperatura de invierno | Humedad relativa interior |
| Aseo de planta | 24 | 21 | 50 |
| Baño Climatizado | 24 | 21 | 50 |
| Cafetería | 24 | 21 | 50 |
| Cocina | 24 | 21 | 50 |
| Comedor | 24 | 21 | 50 |
| Dormitorio | 24 | 21 | 50 |
| PASILLO | 24 | 21 | 50 |
| Pasillo / Distribuidor | 24 | 21 | 50 |
| Sala de lectura | 24 | 21 | 50 |
| Sala de reuniones | 24 | 21 | 50 |

1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:



JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

| Referencia | Caudales de ventilación | | Calidad del aire interior | |
|------------------------|---------------------------------|--|------------------------------------|---|
| | Por persona (m ³ /h) | Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²)) | IDA / IDA min. (m ³ /h) | Fumador (m ³ /(h·m ²)) |
| | | | Almacén | |
| | | | Aseo de planta | |
| Baño Climatizado | | | IDA 2 | No |
| Cafetería | | | IDA 3 NO FUMADOR | No |
| Cocina | | 7.2 | Cocina | |
| Comedor | | | IDA 3 NO FUMADOR | No |
| | | | Cuarto de limpieza | |
| | | | Cuarto técnico | |
| Dormitorio | | | IDA 3 NO FUMADOR | No |
| | | | Escaleras | |
| | | | Hueco de ascensor | |
| | | | Otros | |
| PASILLO | | | IDA 3 NO FUMADOR | No |
| Pasillo / Distribuidor | 28.8 | 10.8 | Pasillo / Distribuidor | |
| Sala de lectura | | | IDA 2 | No |
| Sala de reuniones | | | IDA 2 | No |

1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

| Calidad del aire exterior | Calidad del aire interior | | | |
|---------------------------|---------------------------|----------|---------|---------|
| | IDA 1 | IDA 2 | IDA 3 | IDA 4 |
| ODA 1 | F9 | F8 | F7 | F5 |
| ODA 2 | F7 + F9 | F6 + F8 | F5 + F7 | F5 + F6 |
| ODA 3 | F7+GF+F9 | F7+GF+F9 | F5 + F7 | F5 + F6 |



1.- EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

CUADRO DE MATERIALES

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | CANTIDAD |
|----|--------------|--|-------------|
| 1 | mt17coe055fj | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 36 mm de diámetro interior y 27 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 4,00 m |
| 2 | mt17coe055gt | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 43,5 mm de diámetro interior y 36,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 4,00 m |
| 3 | mt17coe080cc | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 34 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. | 907,46 m |
| 4 | mt17coe080dc | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 42 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. | 179,88 m |
| 5 | mt17coe080fc | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 60 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. | 674,06 m |
| 6 | mt17coe080gc | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 76 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. | 339,12 m |
| 7 | mt17coe080ic | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 114 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. | 147,42 m |
| 8 | mt17coe080id | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 114 mm de diámetro interior y 60,0 mm de espesor. | 186,38 m |
| 9 | mt17coe110 | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 0,49 l |
| 10 | mt17coe120 | Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231. | 1.798,83 kg |
| 11 | mt17coe130a | Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. | 150,41 kg |
| 12 | mt35aia010a | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 8,00 m |
| 13 | mt35aia090ma | Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). | 411,00 m |
| 14 | mt35cun020a | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025. | 16,00 m |
| 15 | mt35cun040aa | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 780,00 m |
| 16 | mt35cun040ab | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 63,00 m |
| 17 | mt37bce005a | Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V. | 6,00 Ud |

| | | | |
|----|--------------|---|-----------|
| 18 | mt37bce005m | Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V. | 1,00 Ud |
| 19 | mt37cic020d | Contador de agua fría, para roscar, de 1 1/4" de diámetro. | 2,00 Ud |
| 20 | mt37cic020e | Contador de agua fría, para roscar, de 1 1/2" de diámetro. | 2,00 Ud |
| 21 | mt37sgl020d | Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 18,00 Ud |
| 22 | mt37sve010b | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 534,00 Ud |
| 23 | mt37sve010d | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". | 26,00 Ud |
| 24 | mt37sve010e | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". | 6,00 Ud |
| 25 | mt37sve010f | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2". | 6,00 Ud |
| 26 | mt37sve010g | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2". | 4,00 Ud |
| 27 | mt37svr010c | Válvula de retención de latón para roscar de 1". | 7,00 Ud |
| 28 | mt37svr010d | Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4". | 2,00 Ud |
| 29 | mt37svr010e | Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2". | 2,00 Ud |
| 30 | mt37svs010c | Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 6 bar de presión. | 1,00 Ud |
| 31 | mt37svs010h | Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 3/4" de diámetro, tarada a 4 bar de presión. | 6,00 Ud |
| 32 | mt37tca010ba | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057. | 2,45 m |
| 33 | mt37tpu020ae | Tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 16 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, suministrado en barras, según UNE-EN ISO 21003-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 101,97 m |
| 34 | mt37tpu020be | Tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 20 mm de diámetro exterior y 2,25 mm de espesor, suministrado en barras, según UNE-EN ISO 21003-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 384,80 m |
| 35 | mt37tpu020ce | Tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor, suministrado en barras, según UNE-EN ISO 21003-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 265,58 m |
| 36 | mt37tpu020de | Tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 32 mm de diámetro exterior y 3,0 mm de espesor, suministrado en barras, según UNE-EN ISO 21003-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 183,11 m |
| 37 | mt37tpu020ee | Tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 40 mm de diámetro exterior y 4,0 mm de espesor, suministrado en barras, según UNE-EN ISO 21003-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 187,88 m |
| 38 | mt37tpu020fe | Tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 50 mm de diámetro exterior y 4,5 mm de espesor, suministrado en barras, según UNE-EN ISO 21003-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 678,06 m |

| | | | |
|----|--------------|--|-----------|
| 39 | mt37tpu020ge | Tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 63 mm de diámetro exterior y 6,0 mm de espesor, suministrado en barras, según UNE-EN ISO 21003-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 215,41 m |
| 40 | mt37tpu020he | Tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 75 mm de diámetro exterior y 7,5 mm de espesor, suministrado en barras, según UNE-EN ISO 21003-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 123,71 m |
| 41 | mt37tpu020ie | Tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 90 mm de diámetro exterior y 8,5 mm de espesor, suministrado en barras, según UNE-EN ISO 21003-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 147,42 m |
| 42 | mt37tpu020je | Tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 110 mm de diámetro exterior y 10 mm de espesor, suministrado en barras, según UNE-EN ISO 21003-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 186,38 m |
| 43 | mt37tpu420a | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 16 mm de diámetro exterior, suministrado en barras. | 101,97 Ud |
| 44 | mt37tpu420b | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 20 mm de diámetro exterior, suministrado en barras. | 384,80 Ud |
| 45 | mt37tpu420c | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 25 mm de diámetro exterior, suministrado en barras. | 265,58 Ud |
| 46 | mt37tpu420d | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 32 mm de diámetro exterior, suministrado en barras. | 183,11 Ud |
| 47 | mt37tpu420e | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 40 mm de diámetro exterior, suministrado en barras. | 187,88 Ud |
| 48 | mt37tpu420f | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 50 mm de diámetro exterior, suministrado en barras. | 678,06 Ud |
| 49 | mt37tpu420g | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 63 mm de diámetro exterior, suministrado en barras. | 215,41 Ud |
| 50 | mt37tpu420h | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 75 mm de diámetro exterior, suministrado en barras. | 123,71 Ud |

| | | | |
|----|---------------|---|-----------|
| 51 | mt37tpu420i | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 90 mm de diámetro exterior, suministrado en barras. | 147,42 Ud |
| 52 | mt37tpu420j | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 110 mm de diámetro exterior, suministrado en barras. | 186,38 Ud |
| 53 | mt37www050c | Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar. | 14,00 Ud |
| 54 | mt37www050h | Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar. | 12,00 Ud |
| 55 | mt37www060d | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 7,00 Ud |
| 56 | mt37www060f | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 2,00 Ud |
| 57 | mt37www060g | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 2,00 Ud |
| 58 | mt37www060j | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 6,00 Ud |
| 59 | mt38cpj120efe | Caldera de pie, de condensación, con cuerpo de fundición de aluminio/silicio y quemador presurizado a gas, para calefacción y A.C.S. acumulada, potencia útil 15 kW, producción continua de A.C.S. a 45°C 516 l/h con acumulador vertical situado al lado de la caldera de 160 l, 550 mm de diámetro y 1300 mm de altura dimensiones 1300x1230x625 mm, con cuadro de regulación sonda de A.C.S. y sonda exterior. | 1,00 Ud |
| 60 | mt38cqj502a | Unidad de regulación a distancia para el control de la temperatura ambiental. | 1,00 Ud |
| 61 | mt38cqj511a | Kit de unión de caldera a gas a circuito de calefacción. | 1,00 Ud |
| 62 | mt38cqj521a | Kit de seguridad para caldera a gas, compuesto por manómetro, válvula de seguridad y purgador de aire. | 1,00 Ud |
| 63 | mt38cqj531a | Kit de unión de caldera a gas a vaso de expansión, con válvula de llenado y vaciado. | 1,00 Ud |
| 64 | mt38cqj600a | Grupo de bombeo para un circuito de calefacción, con bomba de circulación electrónica, con conexiones de 25 mm de diámetro. | 1,00 Ud |
| 65 | mt38cqj612a | Kit para montaje en pared de grupo de bombeo. | 1,00 Ud |
| 66 | mt38csg050Y1 | Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 1250 l, altura 2280 mm, diámetro 1050 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, protección externa con forro de PVC. | 1,00 Ud |
| 67 | mt38vex010l | Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 80 l, 745 mm de altura, 450 mm de diámetro, con rosca de 1" de diámetro y 10 bar de presión. | 1,00 Ud |
| 68 | mt38vex010n | Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 140 l, 870 mm de altura, 450 mm de diámetro, con rosca de 1" de diámetro y 10 bar de presión. | 1,00 Ud |
| 69 | mt38vex010p | Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 200 l, 1075 mm de altura, 550 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4" de diámetro y 10 bar de presión. | 1,00 Ud |

| | | | |
|----|---------------|--|-------------|
| 70 | mt38vex010t | Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 350 l, 1980 mm de altura, 485 mm de diámetro, con rosca de 1 1/2" de diámetro y 10 bar de presión. | 1,00 Ud |
| 71 | mt38www011 | Material auxiliar para instalaciones de A.C.S. | 1,00 Ud |
| 72 | mt38www012 | Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S. | 1,60 Ud |
| 73 | mt42bcc200i | Unidad compacta agua-aire-agua bomba de calor de producción simultánea de agua fría y de agua caliente, sistema de cuatro tubos, potencia frigorífica nominal de 123,2 kW y potencia calorífica nominal de 174 kW, (temperatura de salida del agua fría: 7°C, salto térmico: 5°C, y temperatura de salida del agua caliente: 50°C), caudal de agua nominal de 21,2 m³/h, caudal de aire nominal de 52000 m³/h y potencia sonora de 69,4 dBA; con interruptor de caudal; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión. | 3,00 Ud |
| 74 | mt42cnt090c | Controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro, con acción proporcional sobre válvula y gestión automática de hasta 3 velocidades de ventilación, entrada digital para función configurable desde controlador central del sistema. | 130,00 Ud |
| 75 | mt42cnt100a | Termostato ambiente (RU) multifuncional, con sonda de temperatura incorporada y display digital para ajuste y visualización de temperatura, modo de funcionamiento y velocidad de ventilación. | 130,00 Ud |
| 76 | mt42cnt110c | Sonda de temperatura de impulsión. | 130,00 Ud |
| 77 | mt42coi010ba | Panel rígido de alta densidad de lana de vidrio Climaver Neto "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 25 mm de espesor, revestido por un complejo triplex aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft por el exterior y un tejido de vidrio acústico de alta resistencia mecánica (tejido NETO) por el interior, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase Bs1d0 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T5. | 1.336,14 m² |
| 78 | mt42coi020b | Cinta "Climaver Neto" de aluminio de 50 micras de espesor y 63 mm de ancho, con revestimiento exterior acabado en color negro, con adhesivo a base de resinas acrílicas, para el sellado de uniones de conductos de lana de vidrio "Climaver Neto". | 1.742,79 m |
| 79 | mt42con025 | Soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización. | 580,93 Ud |
| 80 | mt42ftc300fb | Fancoil de cassette, sistema de cuatro tubos, de 570x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 3,08 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 1,94 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 70°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,626 m³/h, caudal de aire nominal de 430 m³/h y potencia sonora nominal de 41 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión. | 51,00 Ud |
| 81 | mt42ftc500cii | Fancoil horizontal sin envolvente, equipado con plenum de impulsión simple, sistema de cuatro tubos, potencia frigorífica total nominal de 3,34 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 3,66 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 70°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,719 m³/h, caudal de aire nominal de 460 m³/h, presión de aire nominal de 29 Pa y potencia sonora nominal de 47 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión. | 79,00 Ud |
| 82 | mt42trx010caa | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 123,00 Ud |
| 83 | mt42trx010cab | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 3,00 Ud |

| | | | |
|----|---------------|--|-----------|
| 84 | mt42trx010cac | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 5,00 Ud |
| 85 | mt42trx010cae | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 60,00 Ud |
| 86 | mt42trx010car | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 3,00 Ud |
| 87 | mt42trx010laa | Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-A/225x125/A1/A11/0/E6-C-0 "TROX", fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 6,00 Ud |
| 88 | mt42trx010rba | Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, AT-DG/225x125/A1/A11/P0/RAL 9010 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 132,00 Ud |
| 89 | mt42trx010rb | Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, AT-DG/325x125/A1/A11/P0/RAL 9010 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 3,00 Ud |
| 90 | mt42trx010rbc | Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, AT-DG/425x125/A1/A11/P0/RAL 9010 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 5,00 Ud |
| 91 | mt42trx010rbe | Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 625x125 mm, AT-DG/625x125/A1/A11/P0/RAL 9010 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 60,00 Ud |
| 92 | mt42trx010rbr | Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, AT-DG/325x225/A1/A11/P0/RAL 9010 "TROX", con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado). | 3,00 Ud |
| 93 | mt42vsi010dg | Válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador incluso conexiones y montaje. | 79,00 Ud |
| 94 | mt42vsi010dh | Válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador incluso conexiones y montaje. | 79,00 Ud |
| 95 | mt42vsi010eh | Válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador incluso conexiones y montaje. | 102,00 Ud |
| 96 | mt42www011 | Repercusión, por m ² , de material auxiliar para fijación y confección de canalizaciones de aire en instalaciones de climatización. | 116,19 Ud |

| | | | |
|----|------------|--|----------|
| 97 | mt42www040 | Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar. | 23,00 Ud |
| 98 | mt42www050 | Termómetro bimetalico, diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, con vaina de 1/2", escala de temperatura de 0 a 120°C. | 12,00 Ud |

1. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS**1.1.- CUADRO DE MANO DE OBRA****1.2.- CUADRO DE MATERIALES****1.1.- CUADRO DE MANO DE OBRA****CUADRO DE MANO DE OBRA**

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | | |
|----|--------|---|-----------------|----------|--------------|
| | | | PRECIO (€/H) | CANT. | TOTAL (€) |
| 1 | mo004 | Oficial 1ª calefactor. | 24,08 | 495,62 h | 11.934,53 |
| 2 | mo005 | Oficial 1ª instalador de climatización. | 24,08 | 899,97 h | 21.671,21 |
| 3 | mo012 | Oficial 1ª montador de conductos de fibras minerales. | 24,08 | 472,88 h | 11.386,88 |
| 4 | mo083 | Ayudante montador de conductos de fibras minerales. | 20,68 | 472,88 h | 9.779,10 |
| 5 | mo103 | Ayudante calefactor. | 20,65 | 495,62 h | 10.234,55 |
| 6 | mo104 | Ayudante instalador de climatización. | 20,65 | 899,97 h | 18.584,32 |

TOTAL MANO DE OBRA**83.590,59**

3.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| Nº | CAPÍTULO | IMPORTE (€) |
|-----------------------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | INSTALACIONES | 453.681,41 |
| Presupuesto de ejecución material | | 453.681,41 |

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

3.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

| Nº | CAPÍTULO | IMPORTE (€) |
|-----------|---------------------------------------|--------------------|
| 1 | INSTALACIONES | 453.681,41 |
| | Presupuesto de ejecución material | 453.681,41 |
| | 13.00 % de gastos generales | 58.978,58 |
| | 6.00 % de beneficio industrial | 27.220,88 |
| | Presupuesto de ejecución por contrata | 539.880,87 |

Asciende el Presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

3.5.- PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| Nº | CAPÍTULO | IMPORTE (€) |
|-----------|-----------------------------------|--------------------|
| 1 | INSTALACIONES | 453.681,41 |
| | Presupuesto de ejecución material | 453.681,41 |
| | 13.00 % de gastos generales | 58.978,58 |
| | 6.00 % de beneficio industrial | 27.220,88 |
| | Suma | 539.880,87 |
| | IVA: 21.00 % | 113.374,98 |
| | Presupuesto de licitación | 653.255,85 |

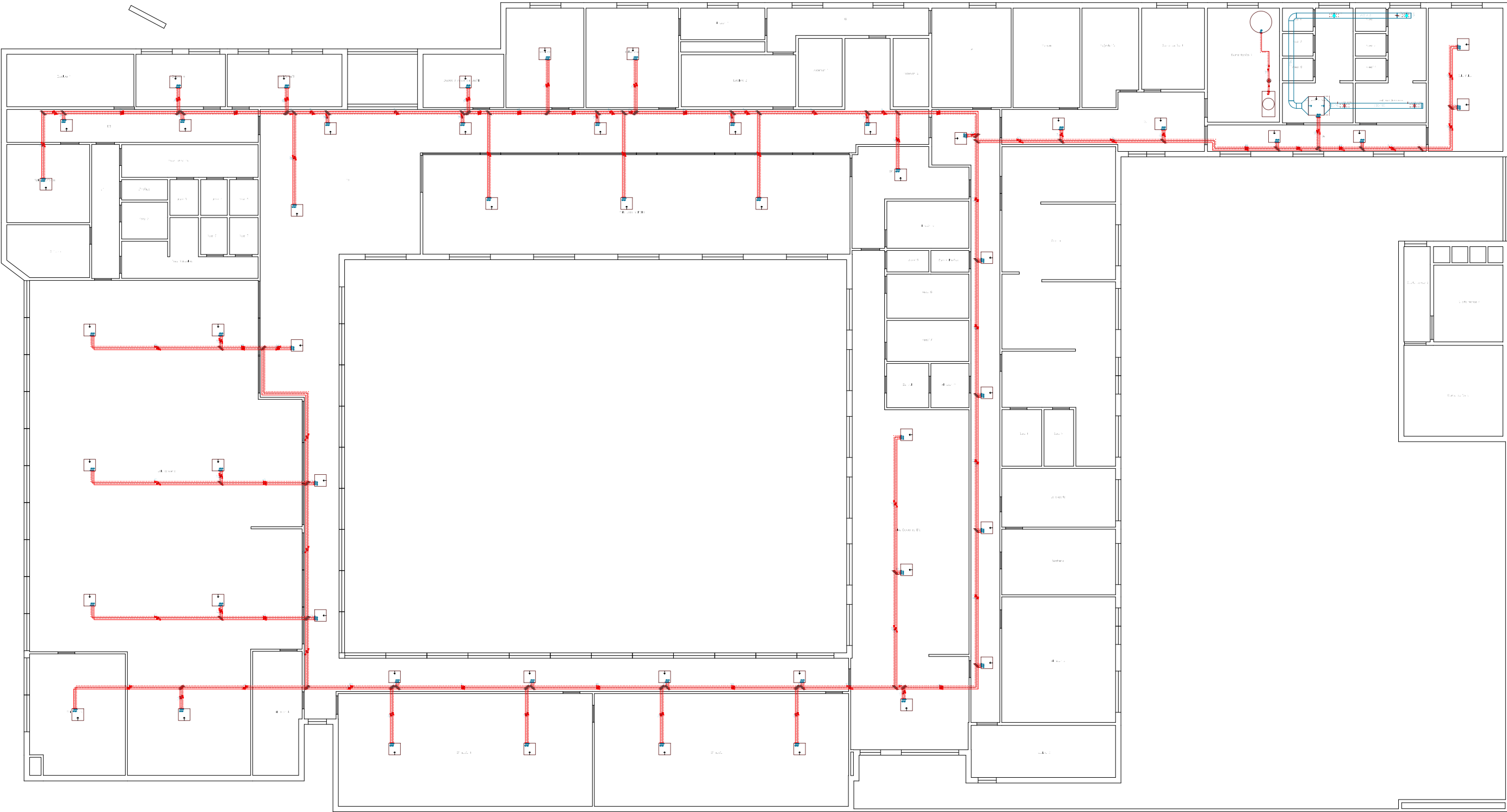
Asciende el Presupuesto de licitación a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

3.6.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

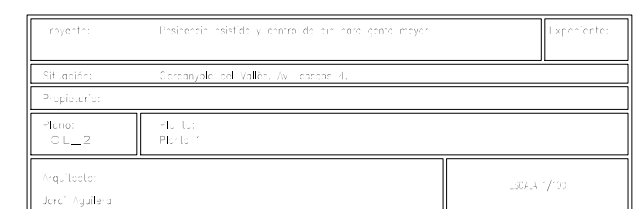
PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

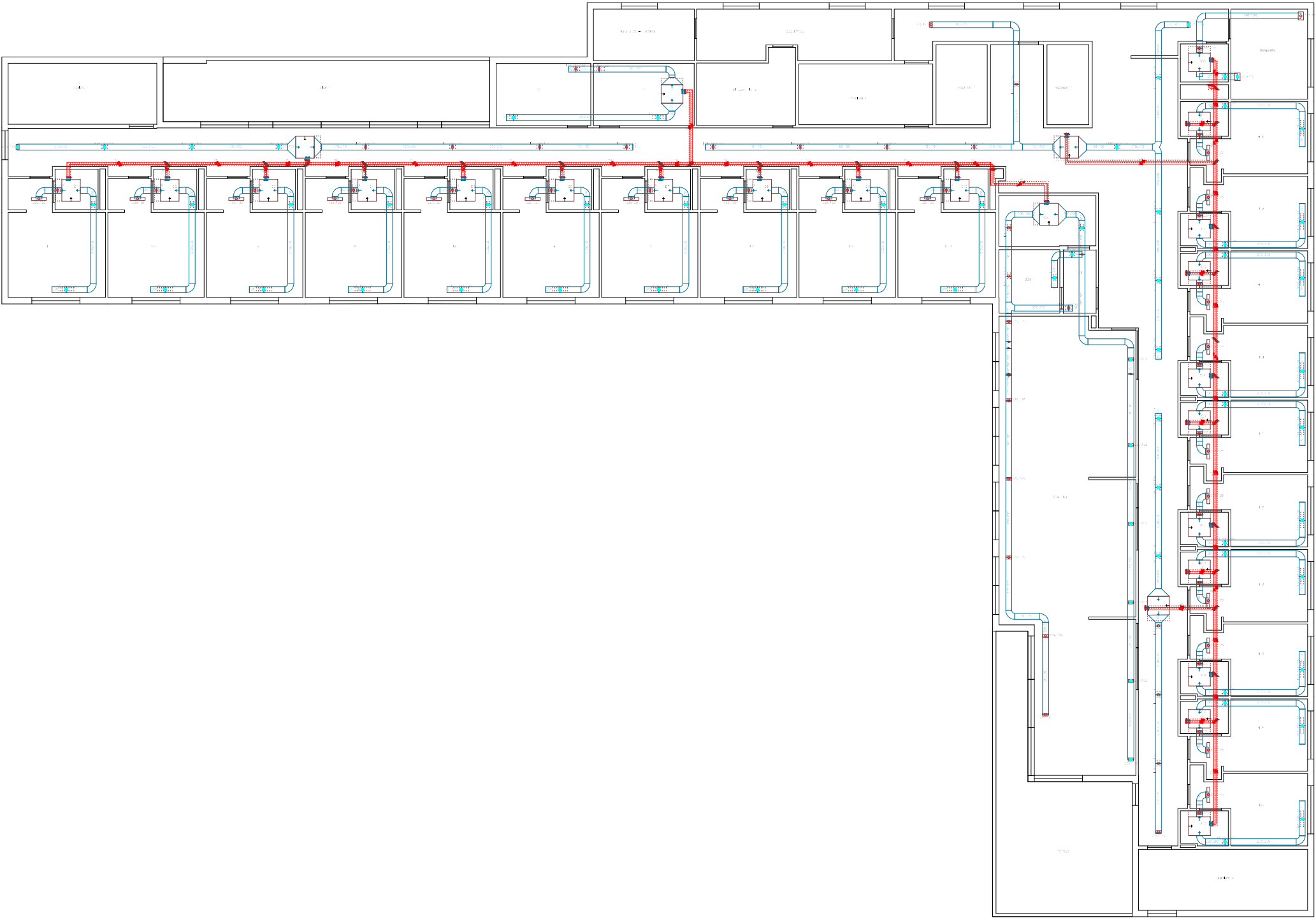
| Nº | CAPÍTULO | IMPORTE (€) |
|-----------|--|--------------------|
| 1 | INSTALACIONES | 453.681,41 |
| | Presupuesto de ejecución material | 453.681,41 |
| | 13.00 % de gastos generales | 58.978,58 |
| | 6.00 % de beneficio industrial | 27.220,88 |
| | Suma | 539.880,87 |
| | IVA: 21.00 % | 113.374,98 |
| | Presupuesto de licitación | 653.255,85 |
| | Honorarios técnicos | 0,00 |
| | Presupuesto para conocimiento de la Administración | 653.255,85 |

Asciende el Presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS



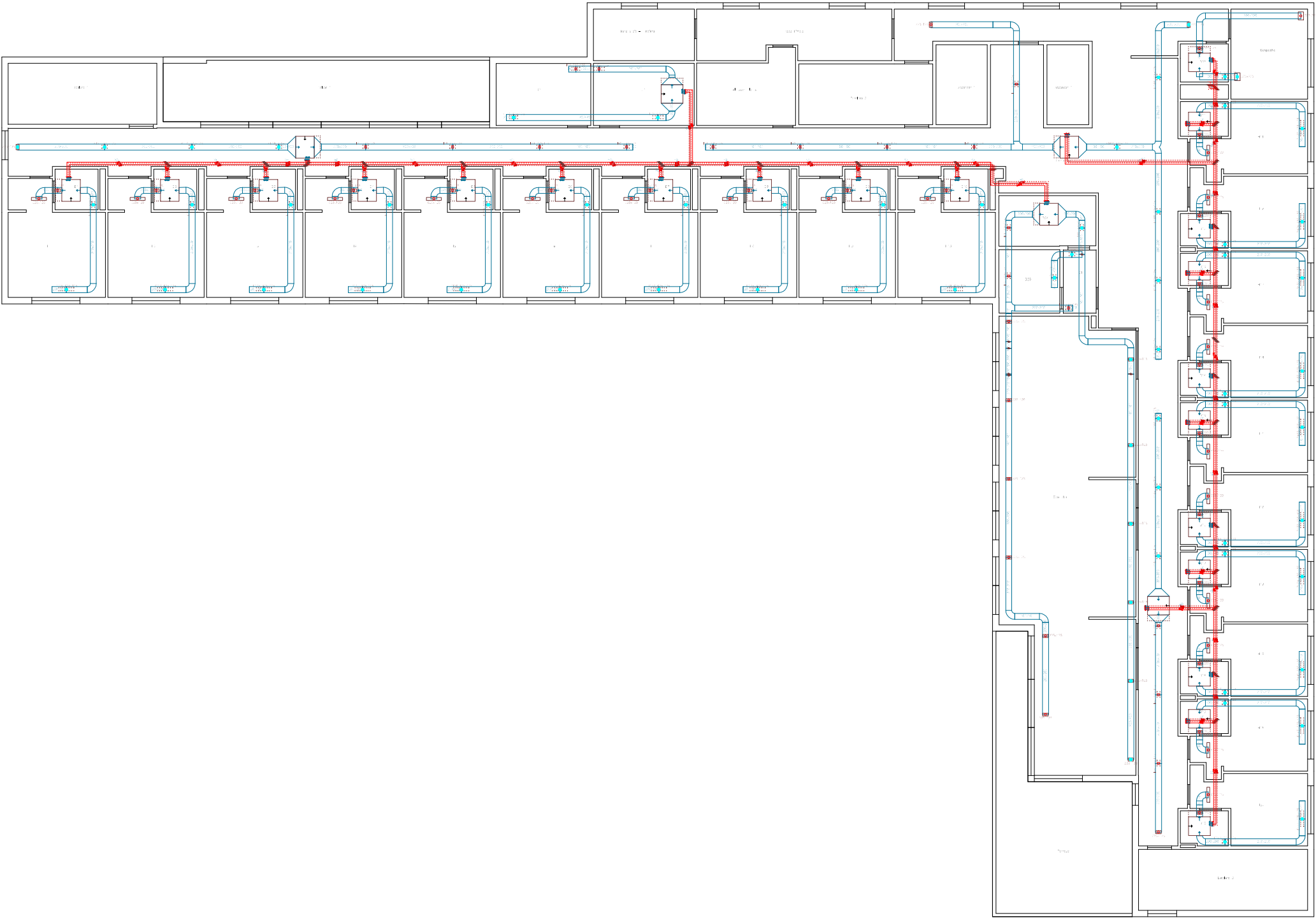
| | | |
|--|---------------|--------------|
| Proyecto: Instalación de red de agua fría y caliente en el edificio. | | Experiencia: |
| Sitio: Correo de la ciudad de Bogotá, D.C. | | |
| Propietario: Empresa de servicios públicos de Bogotá, D.C. | | |
| Fecha: 01/01/2023 | Escala: 1:500 | |
| Arquitecto: Jairo Rodríguez | | BOA 17/23 |





| | | | |
|------------------|--|--|--------------|
| Proyecto: | | Instalación de calefacción y climatización de la planta de tratamiento de aguas residuales | Explotación: |
| Sitio: | | Comunidad de vecinos, Av. España 10 | |
| Propietario: | | | |
| Folio: | | 14 de 14 | |
| Código: | | PL-10-2 | |
| Arquitecto: | | | |
| Jefe de obra: | | JBA/f/33 | |
| Jefe de oficina: | | | |

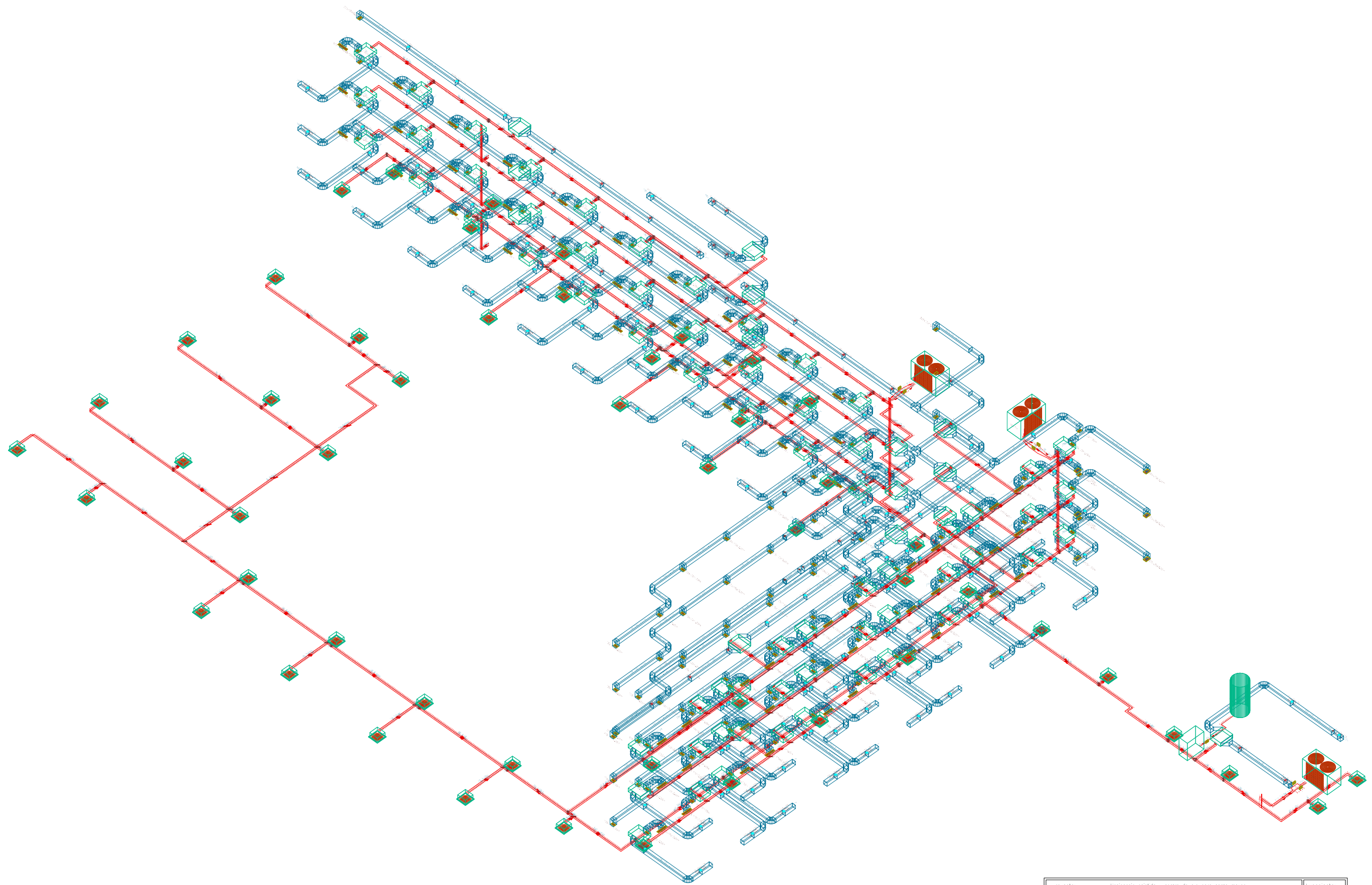
Plano 3



| | | |
|---|--|--------------|
| Proyecto: Instalación de y cambio de sanitarios en el colegio | | Experiencia: |
| Sitio: Colegio del Valle, Av. España 4. | | |
| Propietario: | | |
| Horno: CL_1 | | Horno: CL_2 |
| Arquitecto: Jeroñigalea | | BOA 7/93 |



| | | |
|---|-------------------------|--------------|
| Proyecto: Instalación de y mantenimiento de sistemas de calefacción | | Experiencia: |
| Sitio: Centro de estudios de la Universidad | | |
| Propósito: | | |
| Fecha: 01/05 | Hora: 10:00 Planta 1 | |
| Arquitecto: Jorge Aguilar | | BOA 1/23 |



| | | | | | |
|---------------|--|--|--|--------------|--|
| Proyecto: | | Instalación de y enra de brase para agua | | Experiencia: | |
| Sitio: | | Compañía del Valle, Av. España 1 | | | |
| Proyecto: | | | | | |
| Horno: | | Horno 1 | | | |
| CL_5 | | 30 | | | |
| Ingeniero: | | Jorge Aguirre | | | |
| Jefe de obra: | | Jorge Aguirre | | | |

INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA



1.- DATOS DE PARTIDA

1.1.- Descripción del edificio

Edificio situado en Cerdanyola del Vallès, zona climática III según el apartado 4.2, 'Zonas climáticas', de la sección HE 4 del DB HE Ahorro de energía del CTE (radiación solar global media diaria anual de 16.44 MJ/m²).

Coordenadas geográficas:

| | |
|----------|--------------|
| Latitud | 41° 30' 0" N |
| Longitud | 2° 7' 48" E |

La orientación de los captadores se describe en la tabla siguiente.

| | |
|---------|-------------|
| Batería | Orientación |
| 1 | S(180°) |

1.2.- Condiciones climáticas

| Mes | Radiación global (MJ/m ²) | Temperatura ambiente diaria (°C) | Temperatura de red (°C) |
|------------|---------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Enero | 7.85 | 8 | 9 |
| Febrero | 11.30 | 9 | 10 |
| Marzo | 15.62 | 10 | 11 |
| Abril | 20.48 | 12 | 12 |
| Mayo | 23.29 | 15 | 14 |
| Junio | 25.56 | 19 | 17 |
| Julio | 26.39 | 22 | 19 |
| Agosto | 22.03 | 22 | 19 |
| Septiembre | 17.21 | 20 | 17 |
| Octubre | 11.99 | 16 | 15 |
| Noviembre | 8.32 | 12 | 12 |
| Diciembre | 6.88 | 9 | 10 |

1.3.- Condiciones de uso

Se ha definido un consumo diario medio de la instalación de 800.0 l con una temperatura de consumo de referencia de 60 °C.

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

| Mes | Ocupación (%) | Consumo (m ³) | Temperatura de red (°C) | Salto térmico (°C) | Demanda (MJ) |
|------------|---------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Enero | 100 | 24.8 | 9 | 51 | 5249.34 |
| Febrero | 100 | 22.4 | 10 | 50 | 4649.14 |
| Marzo | 100 | 24.8 | 11 | 49 | 5045.17 |
| Abril | 100 | 24.0 | 12 | 48 | 4762.77 |
| Mayo | 100 | 24.8 | 14 | 46 | 4717.37 |
| Junio | 100 | 24.0 | 17 | 43 | 4268.82 |
| Julio | 100 | 24.8 | 19 | 41 | 4206.95 |
| Agosto | 100 | 24.8 | 19 | 41 | 4206.95 |
| Septiembre | 100 | 24.0 | 17 | 43 | 4268.82 |
| Octubre | 100 | 24.8 | 15 | 45 | 4636.84 |
| Noviembre | 100 | 24.0 | 12 | 48 | 4783.64 |



Instalación de A.C.S. mediante calentamiento por energía solar térmica.

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Mes | Ocupación (%) | Consumo (m ³) | Temperatura de red (°C) | Salto térmico (°C) | Demanda (MJ) |
|-----------|---------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Diciembre | 100 | 24.8 | 10 | 50 | 5147.26 |

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes} (días) \cdot Q_{acs} (m^3 / día)$$

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).
- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{acs} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

donde:

Q_{acs} : Demanda de agua caliente (MJ).

ρ : Densidad volumétrica del agua (Kg/m³).

C : Consumo (m³).

C_p : Calor específico del agua (MJ/kg°C).

ΔT : Salto térmico (°C).



2.- CÁLCULO Y DIMENSIONADO

2.1.- Diseño del sistema de captación

2.1.1.- Captadores. Curvas de rendimiento

El sistema de captación estará formado por elementos cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

donde:

η_0 : Factor óptico (0.75).

a_1 : Coeficiente de pérdida (3.99).

t^e : Temperatura media (°C).

t^a : Temperatura ambiente (°C).

I : Irradiación solar (W/m²).

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:

| Modelo | Disposición | Número total de captadores | Número total de baterías |
|--------|-------------|----------------------------|--------------------------|
| | En paralelo | 6 | 1 de 6 unidades |

2.1.2.- Conjuntos de captación

En la siguiente tabla pueden consultarse los volúmenes de acumulación y áreas de intercambio totales para cada conjunto de captación:

| Conj. captación | Vol. acumulación (l) | Sup. captación (m²) |
|-----------------|----------------------|---------------------|
| 1 | 800 | 12.60 |

2.1.3.- Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

| | |
|-------------|---------|
| Orientación | S(180°) |
| Inclinación | 35° |

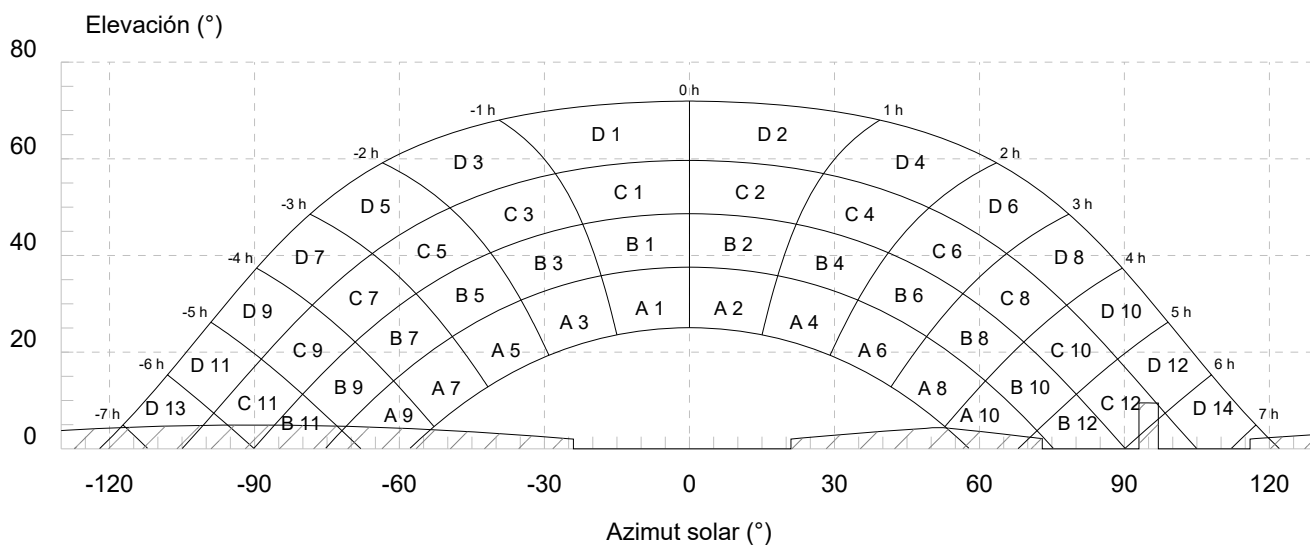
Las sombras proyectadas sobre los captadores son:

B1



Instalación de A.C.S. mediante calentamiento por energía solar térmica.

Residencia asistida y centro de día para gente mayor



| B1 (inclinación 35.00°, orientación 0.00°) | | | |
|--|--------------------------|--------------|------------------|
| Porción | Factor de llenado (real) | Pérdidas (%) | Contribución (%) |
| A 9 | 0.25 (0.31) | 0.13 | 0.03 |
| A 10 | 0.25 (0.17) | 0.11 | 0.03 |
| B 9 | 0.00 (0.01) | 0.41 | 0.00 |
| B 11 | 0.50 (0.60) | 0.01 | 0.01 |
| C 11 | 0.25 (0.14) | 0.12 | 0.03 |
| C 12 | 0.00 (0.12) | 0.10 | 0.00 |
| D 12 | 0.00 (0.00) | 0.40 | 0.00 |
| D 13 | 0.25 (0.27) | 0.00 | 0.00 |
| | | TOTAL (%) | 0.10 |

2.1.4.- Dimensionamiento de la superficie de captación

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 60%.

El valor resultante para la superficie de captación es de 12.60 m², y para el volumen de captación de 800 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

| Mes | Radiación global (MJ/m ²) | Temperatura ambiente diaria (°C) | Demanda (MJ) | Energía auxiliar (MJ) | Fracción solar (%) |
|------------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------------------|--------------------|
| Enero | 7.85 | 8 | 5249.34 | 3429.71 | 35 |
| Febrero | 11.30 | 9 | 4649.14 | 2361.68 | 49 |
| Marzo | 15.62 | 10 | 5045.17 | 1855.99 | 63 |
| Abril | 20.48 | 12 | 4762.77 | 1190.98 | 75 |
| Mayo | 23.29 | 15 | 4717.37 | 928.54 | 80 |
| Junio | 25.56 | 19 | 4268.82 | 544.74 | 87 |
| Julio | 26.39 | 22 | 4206.95 | 268.99 | 94 |
| Agosto | 22.03 | 22 | 4206.95 | 525.33 | 88 |
| Septiembre | 17.21 | 20 | 4268.82 | 960.06 | 78 |
| Octubre | 11.99 | 16 | 4636.84 | 1841.97 | 60 |
| Noviembre | 8.32 | 12 | 4783.64 | 2760.56 | 42 |
| Diciembre | 6.88 | 9 | 5147.26 | 3499.22 | 32 |



2.1.5.- Cálculo de la cobertura solar

La energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 64%.

2.1.6.- Cálculo de la separación entre filas de captadores

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

donde:

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)

'k': Coeficiente adimensional cuyo valor es función de la latitud del emplazamiento y de la orientación del captador y que garantiza 4 horas libres de sombras en el captador en torno al mediodía del solsticio de invierno.

A continuación se muestra el valor del coeficiente 'k' para diferentes latitudes con orientación óptima:

| Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k) | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Latitud (°) | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| Coeficiente k | 0.74 | 0.89 | 1.06 | 1.26 | 1.52 | 1.85 | 2.31 | 3.01 | 4.2 |

Por tanto, la separación mínima entre baterías de captadores será de 1.62 m (para un coeficiente 'k' de 2.49).

2.2.- Diseño del sistema intercambiador-acumulador

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 13 m² y de un interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con:

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente interacumulador:

interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 800 l, altura 1860 mm, diámetro 1000 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, protección externa con forro de PVC

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.



2.3.- Diseño del circuito hidráulico

2.3.1.- Cálculo del diámetro de las tuberías

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

2.3.2.- Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga, ΔP , en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

donde:

ΔP : Pérdida de carga (m.c.a).

λ : Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, λ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: (R_e)

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

donde:

R_e : Valor del número de Reynolds (adimensional).

ρ : 1000 Kg/m³

v: Velocidad del fluido (m/s).

D: Diámetro de la tubería (m).

μ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).



Cálculo del coeficiente de fricción (λ) para un valor de R_e comprendido entre 3000 y 10^5 (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 60°C y con una viscosidad de 2.806040 mPa·s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt{\frac{\mu_{FC}}{\mu_{agua}}}$$

2.3.3.- Bomba de circulación

La bomba necesaria para el circuito primario debe tener el siguiente punto de funcionamiento:

| Caudal (l/h) | Presión (Pa) |
|--------------|--------------|
| 760.0 | 17461.8 |

Los materiales constitutivos de la bomba en el circuito primario son compatibles con la mezcla anticongelante.

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 760.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N+1)}{4}$$

donde:

ΔP_T : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

ΔP : Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

| Conj. captación | Pérdida de presión total (Pa) | Potencia de la bomba de circulación (kW) |
|-----------------|-------------------------------|--|
| 1 | 17465 | 0.07 |

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

donde:

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Δp : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).



2.3.4.- Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.088. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 18 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

donde:

V_t : Volumen útil necesario (l).

V : Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

C_e : Coeficiente de expansión del fluido.

C_p : Coeficiente de presión

El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:

| Conj. captación | Vol. tuberías (l) | Vol. captadores (l) | Vol. intercambiadores (l) | Total (l) |
|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------------|-----------|
| 1 | 38.31 | 11.10 | 24.00 | 73.41 |

Con los valores de la temperatura mínima (-8°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (27%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.088. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = fc \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

donde:

fc: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'fc' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$fc = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

donde:

$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 17.00$

$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.47$

G: Porcentaje de glicol etilénico en agua (27%).

El coeficiente de presión (C_p) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

donde:

P_{\max} : Presión máxima en el vaso de expansión.

P_{\min} : Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.



La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 3 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión (C_p). En este caso, el valor obtenido es de 2.0.

2.3.5.- Fluido caloportador

Para evitar riesgos de congelación en el circuito primario, el fluido caloportador incorporará anticongelante.

En este caso, se ha elegido como fluido caloportador una mezcla comercial de agua y propilenglicol al 27%, con lo que se garantiza la protección de los captadores contra rotura por congelación hasta una temperatura de -13°C , así como contra corrosiones e incrustaciones, ya que dicha mezcla no se degrada a altas temperaturas. En caso de fuga en el circuito primario, cuenta con una composición no tóxica y aditivos estabilizantes.

Las principales características de este fluido caloportador son las siguientes:

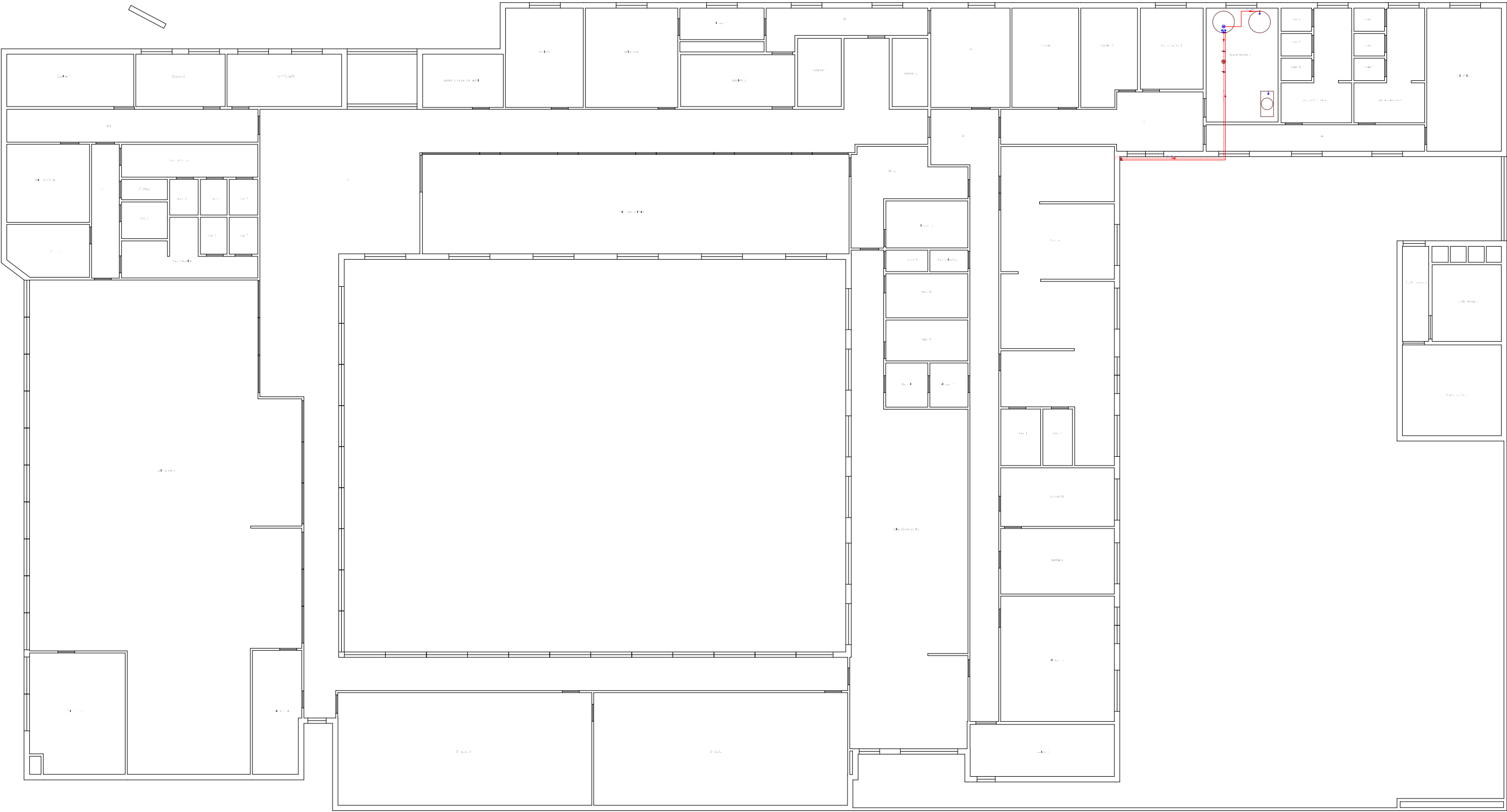
- Densidad: 1044.74 Kg/m^3 .
- Calor específico: 3.686 KJ/kgK .
- Viscosidad (60°C): $2.81 \text{ mPa}\cdot\text{s}$.

La temperatura histórica en la zona es de -8°C . La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -13°C (5° menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 27% con un calor específico de 3.686 KJ/kgK y una viscosidad de $2.806040 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ a una temperatura de 60°C .

CUADRO DE MATERIALES

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | CANTIDAD |
|----|--------------|--|----------|
| 1 | mt17coe055ci | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 2,00 m |
| 2 | mt17coe055fs | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 36 mm de diámetro interior y 35 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 2,74 m |
| 3 | mt17coe080db | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 42 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor. | 72,14 m |
| 4 | mt17coe110 | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 0,20 l |
| 5 | mt17coe120 | Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, tipo ED según UNE 104231. | 41,48 kg |
| 6 | mt17coe130a | Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. | 3,46 kg |
| 7 | mt35aia090ma | Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). | 13,00 m |
| 8 | mt35cun020a | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025. | 20,00 m |
| 9 | mt35cun040ab | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 9,00 m |
| 10 | mt37bce005a | Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. | 1,00 Ud |
| 11 | mt37cic020a | Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro. | 1,00 Ud |
| 12 | mt37sgl020d | Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 2,00 Ud |
| 13 | mt37sve010b | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 4,00 Ud |
| 14 | mt37sve010d | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". | 9,00 Ud |
| 15 | mt37sve010e | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". | 2,00 Ud |
| 16 | mt37svr010a | Válvula de retención de latón para roscar de 1/2". | 1,00 Ud |
| 17 | mt37svr010c | Válvula de retención de latón para roscar de 1". | 1,00 Ud |
| 18 | mt37svs010c | Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 6 bar de presión. | 1,00 Ud |
| 19 | mt37tca010ba | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057. | 0,35 m |
| 20 | mt37tca010be | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,00 m |
| 21 | mt37tca010ee | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 78,14 m |
| 22 | mt37tca400b | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro. | 2,00 Ud |
| 23 | mt37tca400e | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro. | 78,14 Ud |

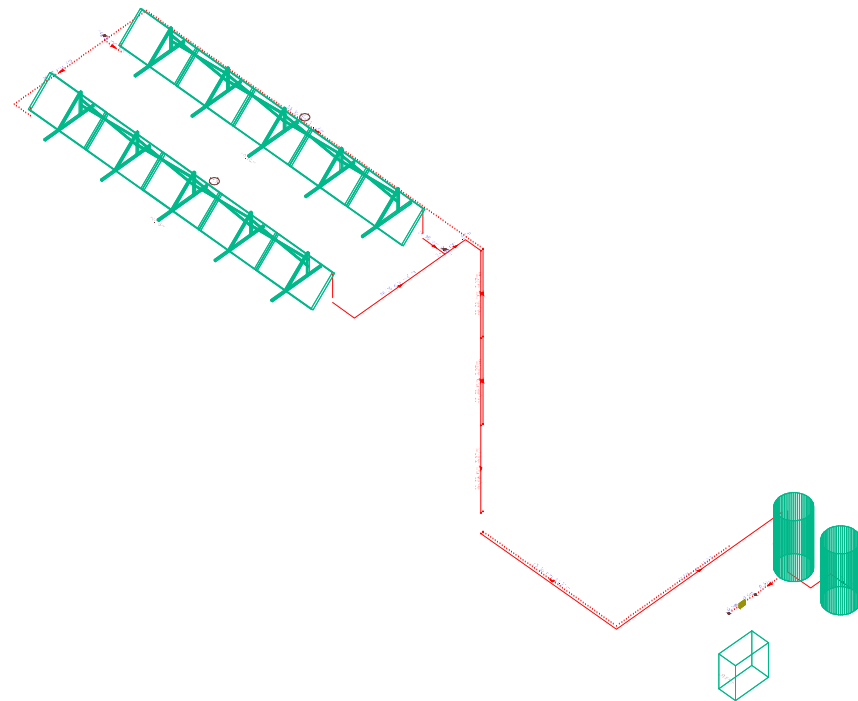
| | | | |
|----|--------------|--|---------|
| 24 | mt37toa110be | Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,74 m |
| 25 | mt37toa400b | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro exterior. | 2,74 Ud |
| 26 | mt37www050c | Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar. | 2,00 Ud |
| 27 | mt37www060b | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 1,00 Ud |
| 28 | mt37www060d | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 1,00 Ud |
| 29 | mt38csg005d | Captador solar térmico plano, con panel de montaje horizontal de 2115x1135x112 mm, superficie útil 2,1 m ² , rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m ² K, según UNE-EN 12975-2, compuesto de: panel de vidrio templado de bajo contenido en hierro (solar granulado), de 3,2 mm de espesor y alta transmitancia (92%), estructura trasera en bandeja de polietileno reciclable resistente a la intemperie (resina ABS), bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedor de cobre con revestimiento selectivo de cromo negro de alto rendimiento, parrilla de 8 tubos de cobre soldados en omega sin metal de aportación, aislamiento de lana mineral de 60 mm de espesor y uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido. | 6,00 Ud |
| 30 | mt38csg006b | Estructura soporte, para cubierta plana, para captador solar térmico. | 6,00 Ud |
| 31 | mt38csg040 | Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos, con conexiones aisladas, tapones, pasacables y racores. | 1,00 Ud |
| 32 | mt38csg050T1 | Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 800 l, altura 1860 mm, diámetro 1000 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, protección externa con forro de PVC. | 1,00 Ud |
| 33 | mt38csg080a | Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobrettemperatura del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada. | 1,00 Ud |
| 34 | mt38csg085a | Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica. | 2,00 Ud |
| 35 | mt38csg100 | Solución agua-glicol para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C. | 11,10 l |
| 36 | mt38csg110 | Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, para una temperatura máxima de 130°C. | 1,00 Ud |
| 37 | mt38csg120 | Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor. | 1,00 Ud |
| 38 | mt38vex010d | Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 18 l, 405 mm de altura, 270 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión. | 1,00 Ud |
| 39 | mt38vex015 | Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión. | 1,00 Ud |
| 40 | mt38vex020a | Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l, presión máxima 10 bar. | 1,00 Ud |
| 41 | mt38www011 | Material auxiliar para instalaciones de A.C.S. | 1,00 Ud |
| 42 | mt38www012 | Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S. | 0,10 Ud |
| 43 | mt42www040 | Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar. | 3,00 Ud |



| | | |
|---|---------------|--------------|
| Proyecto: Proyecto de edificio y zona de terreno para el caso | | Experiencia: |
| Sitio: Correo de la ciudad de Bogotá, D.C. | | |
| Propósito: Propósito del proyecto | | |
| Fecha: 2024-01-01 | Escala: 1:100 | |
| Arquitecto: Jhonatan Gaitan | | BOA 1/23 |



| | | |
|---|-------------------------|--------------|
| Proyecto: Instalación de sala de cine de 10 salas de cine | | Experiencia: |
| Sitio: Cineplex del Valle, Av. España 10 | | |
| Propietario: | | |
| Fecha: 2023-02-01 | Hoja: 1 de 1 Plano 1 | |
| Arquitecto: Jorge J. Galea | | BOA 1/23 |



| | | |
|--|------------|--------------|
| Proyecto: Diseño de edificio y zona de terreno para el mismo | | Experiencia: |
| Sitio: Correo de los Andes, Av. España 10 | | |
| Propietario: | | |
| Etapa: SO-03 | Folio: 103 | |
| Arquitecto: Jerónimo Galea | | BOA 7/99 |

INSTALACIÓN DE SALUBRIDAD



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Memoria descriptiva

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

1.2.- Titular

Nombre o Razón Social:

CIF/NIF:

Dirección:

Población:

CP:

Teléfono:

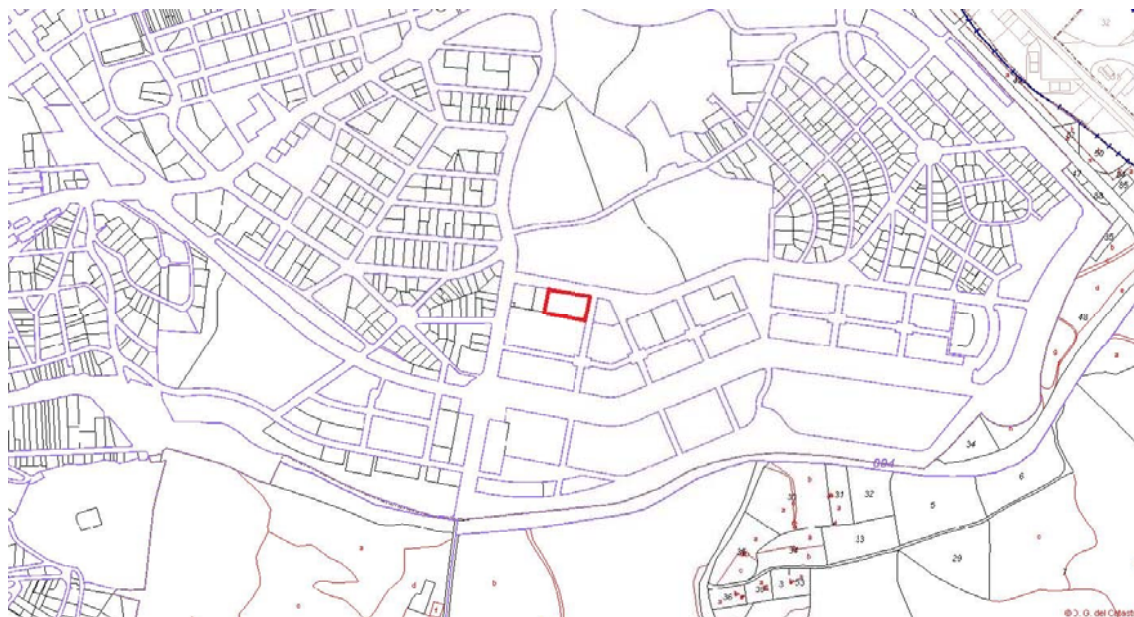
Provincia:

Fax:

1.3.- Emplazamiento

Cerdanyola del Vallès, Av Lesseps 4.

PLANO GENERAL DE SITUACIÓN DEL EDIFICIO



1.4.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

1.5.- Descripción de la instalación

1.5.1.- Descripción general

Tipo de proyecto: Edificio residencial.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Memoria descriptiva

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

1.6.- Características de la instalación

1.6.1.- Acometidas

Circuito más desfavorable:

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 3,59 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/2" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

1.6.2.- Tubos de alimentación

Circuito más desfavorable:

- Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2.

1.6.3.- Instalaciones particulares

Circuito más desfavorable:

- Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (3.69 m), 20 mm (16.56 m), 25 mm (4.69 m), 32 mm (41.31 m), 40 mm (0.02 m), 50 mm (18.20 m), 63 mm (5.61 m).



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Memoria descriptiva

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

En Cerdanyola del Vallès, a 11 de Junio de 2016

Fdo.: Jordi Aguilera Garcia
Arquitecto Técnico y Edificación
Nº Colegiado:

2.- CÁLCULOS



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

2.- CÁLCULOS

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Redes de distribución

2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

| Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo | | | |
|---|--|----------------------------------|------------------------------|
| Tipo de aparato | Q _{min} AF (l/s) | Q _{min} A.C.S. (l/s) | P _{min} (m.c.a.) |
| Inodoro con cisterna | 0.10 | - | 12 |
| Urinario con grifo temporizado | 0.15 | - | 15 |
| Lavabo | 0.10 | 0.065 | 12 |
| Fregadero doméstico | 0.20 | 0.100 | 12 |
| Lavavajillas industrial | 0.25 | 0.200 | 12 |
| Grifo en garaje | 0.20 | - | 12 |
| Lavadora industrial | 0.60 | 0.400 | 12 |
| Fregadero industrial | 0.30 | 0.200 | 12 |
| Ducha con rociador hidromezclador antivandálico | 0.15 | 0.120 | 12 |
| Ducha | 0.20 | 0.100 | 12 |
| Abreviaturas utilizadas | | | |
| Q _{min} AF | Caudal instantáneo mínimo de agua fría | P _{min} | Presión mínima |
| Q _{min} A.C.S. | Caudal instantáneo mínimo de A.C.S. | | |

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 40 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

2.1.1.2.- Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción:

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

ε : Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga:

$$J = f(Re, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

- ε_r : Rugosidad relativa
- L: Longitud [m]
- D: Diámetro
- v: Velocidad [m/s]
- g: Aceleración de la gravedad [m/s^2]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior:

$$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12 \text{ (l/s)}$$

siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto

$$Q_c = Q_t$$

siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto

$$Q_c = (Q_t)^{0,366} \text{ (l/s)}$$

siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto

$$Q_c = 1,08 \times (Q_t)^{0,5} - 1,83 \text{ (l/s)}$$

siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 2.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

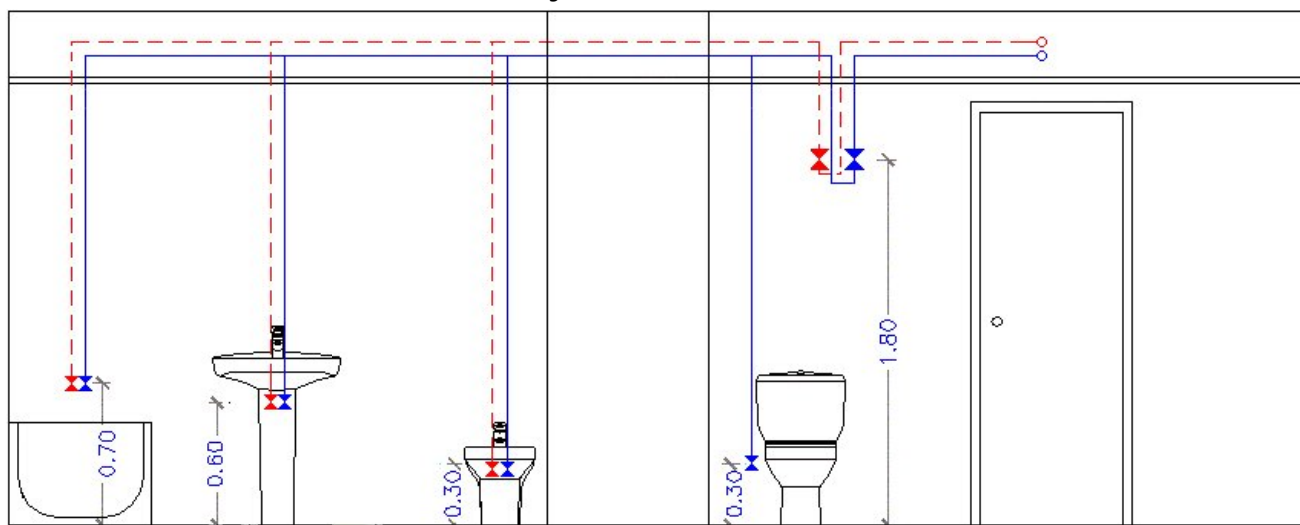
Residencia asistida y centro de día para gente mayor

2.1.1.3.- Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

| Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos | | |
|--|--------------------------------------|-------------------------------|
| Aparato o punto de consumo | Diámetro nominal del ramal de enlace | |
| | Tubo de acero (") | Tubo de cobre o plástico (mm) |
| Inodoro con cisterna | --- | 16 |
| Urinario con grifo temporizado | --- | 16 |
| Lavabo | --- | 16 |
| Fregadero doméstico | --- | 16 |
| Lavavajillas industrial | --- | 20 |
| Grifo en garaje | --- | 16 |
| Lavadora industrial | --- | 25 |
| Fregadero industrial | --- | 20 |
| Ducha con rociador hidromasajador antivandálico | --- | 16 |
| Ducha | --- | 16 |



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

| Diámetros mínimos de alimentación | | |
|--|---|-----------------------|
| Tramo considerado | Diámetro nominal del tubo de alimentación | |
| | Acero (") | Cobre o plástico (mm) |
| Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina. | 3/4 | 20 |
| Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial | 3/4 | 20 |
| Columna (montante o descendente) | 3/4 | 20 |
| Distribuidor principal | 1 | 25 |

2.1.3.- Redes de A.C.S.

2.1.3.1.- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

2.1.3.2.- Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

| Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S. | |
|---|--------------------------|
| Diámetro de la tubería (pulgadas) | Caudal recirculado (l/h) |
| 1/2 | 140 |
| 3/4 | 300 |
| 1 | 600 |
| 1 ^{1/4} | 1100 |
| 1 ^{1/2} | 1800 |
| 2 | 3300 |

2.1.3.3.- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

2.1.3.4.- Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

2.1.4.1.- Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

2.1.4.2.- Grupo de presión

Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm³/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y cuatro para más de 30 dm³/s.

El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

$$Vn = Pb \times Va / Pa$$

siendo:

Vn: Volumen útil del depósito de membrana [l]

Pb: Presión absoluta mínima [m.c.a.]

Va: Volumen mínimo de agua [l]

Pa: Presión absoluta máxima [m.c.a.]



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

2.2.- Dimensionado

2.2.1.- Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

| Cálculo hidráulico de las acometidas | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|--------------|----------------|------|------------|---------------|-------------------|----------------------------|------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| Tramo | L_r (m) | L_t (m) | Q_b (l/s) | K | Q (l/s) | h (m.c.a.) | D_{int} (mm) | D_{com} (mm) | v (m/s) | J (m.c.a.) | P_{ent} (m.c.a.) | P_{sal} (m.c.a.) |
| 1-2 | 3.59 | 4.31 | 31.35 | 0.13 | 4.22 | 0.30 | 44.00 | 50.00 | 2.77 | 0.76 | 29.50 | 28.44 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | |
| L_r | Longitud medida sobre planos | | | | | | D_{int} | Diámetro interior | | | | |
| L_t | Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$) | | | | | | D_{com} | Diámetro comercial | | | | |
| Q_b | Caudal bruto | | | | | | v | Velocidad | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | J | Pérdida de carga del tramo | | | | |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$) | | | | | | P_{ent} | Presión de entrada | | | | |
| h | Desnivel | | | | | | P_{sal} | Presión de salida | | | | |

2.2.2.- Tubos de alimentación

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2

| Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|----------------|------|------------|---------------|-------------------|----------------------------|------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| Tramo | L_r (m) | L_t (m) | Q_b (l/s) | K | Q (l/s) | h (m.c.a.) | D_{int} (mm) | D_{com} (mm) | v (m/s) | J (m.c.a.) | P_{ent} (m.c.a.) | P_{sal} (m.c.a.) |
| 2-3 | 25.46 | 30.55 | 31.35 | 0.13 | 4.22 | -0.30 | 40.80 | 50.00 | 3.23 | 7.79 | 24.44 | 16.45 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | |
| L_r | Longitud medida sobre planos | | | | | | D_{int} | Diámetro interior | | | | |
| L_t | Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$) | | | | | | D_{com} | Diámetro comercial | | | | |
| Q_b | Caudal bruto | | | | | | v | Velocidad | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | J | Pérdida de carga del tramo | | | | |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$) | | | | | | P_{ent} | Presión de entrada | | | | |
| h | Desnivel | | | | | | P_{sal} | Presión de salida | | | | |

2.2.3.- Grupos de presión

Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 8 kW (4).

| Cálculo hidráulico de los grupos de presión | | | | | | | |
|---|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Gp | Q_{cal} (l/s) | P_{cal} (m.c.a.) | Q_{dis} (l/s) | P_{dis} (m.c.a.) | V_{dep} (l) | P_{ent} (m.c.a.) | P_{sal} (m.c.a.) |
| 4 | 4.22 | 26.67 | 4.22 | 26.67 | 24.00 | 16.24 | 42.91 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | |
| Gp | Grupo de presión | | | P_{dis} | Presión de diseño | | |
| Q_{cal} | Caudal de cálculo | | | V_{dep} | Capacidad del depósito de membrana | | |
| P_{cal} | Presión de cálculo | | | P_{ent} | Presión de entrada | | |
| Q_{dis} | Caudal de diseño | | | P_{sal} | Presión de salida | | |



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

2.2.4.- Instalaciones particulares

2.2.4.1.- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

| Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------|------------|---------------|--------------------------|--------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo | T _{tub} | L _r (m) | L _t (m) | Q _b (l/s) | K | Q (l/s) | h (m.c.a.) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | v (m/s) | J (m.c.a.) | P _{ent} (m.c.a.) | P _{sal} (m.c.a.) |
| 3-4 | Instalación interior (F) | 2.13 | 2.55 | 31.35 | 0.13 | 4.22 | 0.00 | 51.40 | 63.00 | 2.03 | 0.21 | 16.45 | 16.24 |
| 4-5 | Instalación interior (F) | 3.48 | 4.18 | 31.35 | 0.13 | 4.22 | 2.60 | 51.40 | 63.00 | 2.03 | 0.34 | 42.91 | 39.98 |
| 5-6 | Instalación interior (F) | 1.03 | 1.23 | 15.84 | 0.17 | 2.66 | 0.00 | 40.80 | 50.00 | 2.03 | 0.13 | 39.98 | 39.84 |
| 6-7 | Instalación interior (F) | 4.67 | 5.60 | 15.10 | 0.17 | 2.59 | -1.10 | 40.80 | 50.00 | 1.98 | 0.58 | 39.84 | 40.37 |
| 7-8 | Instalación interior (C) | 1.81 | 2.17 | 15.10 | 0.17 | 2.59 | 1.14 | 40.80 | 50.00 | 1.98 | 0.22 | 39.37 | 38.00 |
| 8-9 | Instalación interior (C) | 10.69 | 12.83 | 14.64 | 0.17 | 2.55 | 0.00 | 40.80 | 50.00 | 1.95 | 1.28 | 38.00 | 36.73 |
| 9-10 | Instalación interior (C) | 0.02 | 0.03 | 7.61 | 0.24 | 1.81 | 0.00 | 32.60 | 40.00 | 2.16 | 0.00 | 36.73 | 36.72 |
| 10-11 | Instalación interior (C) | 10.42 | 12.50 | 3.80 | 0.33 | 1.24 | 10.14 | 26.20 | 32.00 | 2.30 | 2.94 | 36.72 | 23.65 |
| 11-12 | Instalación interior (C) | 0.71 | 0.86 | 3.74 | 0.33 | 1.23 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 2.28 | 0.20 | 23.65 | 23.45 |
| 12-13 | Instalación interior (C) | 3.61 | 4.34 | 3.67 | 0.33 | 1.22 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 2.26 | 0.98 | 23.45 | 22.47 |
| 13-14 | Instalación interior (C) | 10.35 | 12.42 | 3.09 | 0.36 | 1.11 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 2.05 | 2.36 | 22.47 | 20.11 |
| 14-15 | Instalación interior (C) | 0.37 | 0.45 | 2.62 | 0.39 | 1.01 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 1.87 | 0.07 | 20.11 | 20.04 |
| 15-16 | Instalación interior (C) | 4.13 | 4.95 | 2.44 | 0.40 | 0.97 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 1.80 | 0.74 | 20.04 | 19.30 |
| 16-17 | Instalación interior (C) | 4.10 | 4.92 | 2.25 | 0.41 | 0.93 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 1.72 | 0.67 | 19.30 | 18.63 |
| 17-18 | Instalación interior (C) | 4.10 | 4.92 | 2.07 | 0.43 | 0.88 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 1.64 | 0.62 | 18.63 | 18.01 |
| 18-19 | Instalación interior (C) | 3.51 | 4.21 | 1.88 | 0.45 | 0.84 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 1.55 | 0.48 | 18.01 | 17.54 |
| 19-20 | Instalación interior (C) | 0.59 | 0.71 | 1.11 | 0.55 | 0.62 | 0.00 | 20.40 | 25.00 | 1.88 | 0.16 | 17.54 | 17.38 |
| 20-21 | Instalación interior (C) | 4.10 | 4.92 | 0.93 | 0.60 | 0.55 | 0.00 | 20.40 | 25.00 | 1.69 | 0.89 | 17.38 | 16.49 |
| 21-22 | Instalación interior (C) | 4.10 | 4.92 | 0.74 | 0.65 | 0.48 | 0.00 | 16.20 | 20.00 | 2.33 | 2.16 | 16.49 | 14.34 |
| 22-23 | Instalación interior (C) | 4.10 | 4.92 | 0.56 | 0.72 | 0.40 | 0.00 | 16.20 | 20.00 | 1.94 | 1.54 | 14.34 | 12.80 |
| 23-24 | Instalación interior (C) | 4.10 | 4.92 | 0.37 | 0.82 | 0.30 | 0.00 | 16.20 | 20.00 | 1.48 | 0.93 | 12.80 | 11.87 |
| 24-25 | Instalación interior (C) | 4.26 | 5.11 | 0.19 | 0.97 | 0.18 | 0.00 | 16.20 | 20.00 | 0.87 | 0.37 | 11.87 | 11.00 |
| 25-26 | Cuarto húmedo (C) | 1.73 | 2.08 | 0.19 | 0.97 | 0.18 | 0.00 | 12.40 | 16.00 | 1.49 | 0.56 | 11.00 | 10.43 |
| 26-27 | Puntal (C) | 1.96 | 2.35 | 0.12 | 1.00 | 0.12 | -1.87 | 12.40 | 16.00 | 0.99 | 0.30 | 10.43 | 12.00 |

Abreviaturas utilizadas

| | | | |
|------------------|---|------------------|----------------------------|
| T _{tub} | Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente) | D _{int} | Diámetro interior |
| L _r | Longitud medida sobre planos | D _{com} | Diámetro comercial |
| L _t | Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq}) | v | Velocidad |
| Q _b | Caudal bruto | J | Pérdida de carga del tramo |
| K | Coefficiente de simultaneidad | P _{ent} | Presión de entrada |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K) | P _{sal} | Presión de salida |
| h | Desnivel | | |

Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)

Punto de consumo con mayor caída de presión (Hroc): Ducha con rociador hidromezclador antivandálico

2.2.4.2.- Producción de A.C.S.

| Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S. | | |
|---|--------------------------------------|---------------------------|
| Referencia | Descripción | Q _{cal} (l/s) |
| Llave de abonado | Caldera a gas para calefacción y ACS | 2.59 |
| Abreviaturas utilizadas | | |
| Q _{cal} | Caudal de cálculo | |



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

2.2.4.3.- Bombas de circulación

| Cálculo hidráulico de las bombas de circulación | | | |
|---|---|--------------------|-----------------------|
| Ref | Descripción | Q_{cal} (l/s) | P_{cal} (m.c.a.) |
| | Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW | 0.74 | 0.87 |
| Abreviaturas utilizadas | | | |
| Ref | Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación | P_{cal} | Presión de cálculo |
| Q_{cal} | Caudal de cálculo | | |

2.2.5.- Aislamiento térmico

Producido por una versión educativa de CYPE



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 65 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.



Proyecto de la instalación de suministro de agua - Cálculos

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

de espesor.

En Cerdanyola del Vallès, a 11 de Junio de 2016

Fdo.: Jordi Aguilera Garcia
Arquitecto Técnico y Edificación
Nº Colegiado:



EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

1.- ACOMETIDAS

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

| Cálculo hidráulico de las acometidas | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|--------------|----------------|------|------------|---------------|-------------------|----------------------------|------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| Tramo | L_r (m) | L_t (m) | Q_b (l/s) | K | Q (l/s) | h (m.c.a.) | D_{int} (mm) | D_{com} (mm) | v (m/s) | J (m.c.a.) | P_{ent} (m.c.a.) | P_{sal} (m.c.a.) |
| 1-2 | 3.59 | 4.31 | 31.35 | 0.13 | 4.22 | 0.30 | 44.00 | 50.00 | 2.77 | 0.76 | 29.50 | 28.44 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | |
| L_r | Longitud medida sobre planos | | | | | | D_{int} | Diámetro interior | | | | |
| L_t | Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$) | | | | | | D_{com} | Diámetro comercial | | | | |
| Q_b | Caudal bruto | | | | | | v | Velocidad | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | J | Pérdida de carga del tramo | | | | |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$) | | | | | | P_{ent} | Presión de entrada | | | | |
| h | Desnivel | | | | | | P_{sal} | Presión de salida | | | | |

2.- TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2

| Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|----------------|------|------------|---------------|-------------------|----------------------------|------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| Tramo | L_r (m) | L_t (m) | Q_b (l/s) | K | Q (l/s) | h (m.c.a.) | D_{int} (mm) | D_{com} (mm) | v (m/s) | J (m.c.a.) | P_{ent} (m.c.a.) | P_{sal} (m.c.a.) |
| 2-3 | 25.46 | 30.55 | 31.35 | 0.13 | 4.22 | -0.30 | 40.80 | 50.00 | 3.23 | 7.79 | 24.44 | 16.45 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | |
| L_r | Longitud medida sobre planos | | | | | | D_{int} | Diámetro interior | | | | |
| L_t | Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$) | | | | | | D_{com} | Diámetro comercial | | | | |
| Q_b | Caudal bruto | | | | | | v | Velocidad | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | J | Pérdida de carga del tramo | | | | |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$) | | | | | | P_{ent} | Presión de entrada | | | | |
| h | Desnivel | | | | | | P_{sal} | Presión de salida | | | | |

3.- GRUPOS DE PRESIÓN

Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 8 kW (4).

| Cálculo hidráulico de los grupos de presión | | | | | | | |
|---|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Gp | Q_{cal} (l/s) | P_{cal} (m.c.a.) | Q_{dis} (l/s) | P_{dis} (m.c.a.) | V_{dep} (l) | P_{ent} (m.c.a.) | P_{sal} (m.c.a.) |
| 4 | 4.22 | 26.67 | 4.22 | 26.67 | 24.00 | 16.24 | 42.91 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | |
| Gp | Grupo de presión | | | P_{dis} | Presión de diseño | | |
| Q_{cal} | Caudal de cálculo | | | V_{dep} | Capacidad del depósito de membrana | | |
| P_{cal} | Presión de cálculo | | | P_{ent} | Presión de entrada | | |
| Q_{dis} | Caudal de diseño | | | P_{sal} | Presión de salida | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

4.- INSTALACIONES PARTICULARES

4.1.- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

| Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------|------------|------------------|----------------------------|--------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo | T _{tub} | L _r (m) | L _t (m) | Q _b (l/s) | K | Q (l/s) | h (m.c.a.) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | v (m/s) | J (m.c.a.) | P _{ent} (m.c.a.) | P _{sal} (m.c.a.) |
| 3-4 | Instalación interior (F) | 2.13 | 2.55 | 31.35 | 0.13 | 4.22 | 0.00 | 51.40 | 63.00 | 2.03 | 0.21 | 16.45 | 16.24 |
| 4-5 | Instalación interior (F) | 3.48 | 4.18 | 31.35 | 0.13 | 4.22 | 2.60 | 51.40 | 63.00 | 2.03 | 0.34 | 42.91 | 39.98 |
| 5-6 | Instalación interior (F) | 1.03 | 1.23 | 15.84 | 0.17 | 2.66 | 0.00 | 40.80 | 50.00 | 2.03 | 0.13 | 39.98 | 39.84 |
| 6-7 | Instalación interior (F) | 4.67 | 5.60 | 15.10 | 0.17 | 2.59 | -1.10 | 40.80 | 50.00 | 1.98 | 0.58 | 39.84 | 40.37 |
| 7-8 | Instalación interior (C) | 1.81 | 2.17 | 15.10 | 0.17 | 2.59 | 1.14 | 40.80 | 50.00 | 1.98 | 0.22 | 39.37 | 38.00 |
| 8-9 | Instalación interior (C) | 10.69 | 12.83 | 14.64 | 0.17 | 2.55 | 0.00 | 40.80 | 50.00 | 1.95 | 1.28 | 38.00 | 36.73 |
| 9-10 | Instalación interior (C) | 0.02 | 0.03 | 7.61 | 0.24 | 1.81 | 0.00 | 32.60 | 40.00 | 2.16 | 0.00 | 36.73 | 36.72 |
| 10-11 | Instalación interior (C) | 10.42 | 12.50 | 3.80 | 0.33 | 1.24 | 10.14 | 26.20 | 32.00 | 2.30 | 2.94 | 36.72 | 23.65 |
| 11-12 | Instalación interior (C) | 0.71 | 0.86 | 3.74 | 0.33 | 1.23 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 2.28 | 0.20 | 23.65 | 23.45 |
| 12-13 | Instalación interior (C) | 3.61 | 4.34 | 3.67 | 0.33 | 1.22 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 2.26 | 0.98 | 23.45 | 22.47 |
| 13-14 | Instalación interior (C) | 10.35 | 12.42 | 3.09 | 0.36 | 1.11 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 2.05 | 2.36 | 22.47 | 20.11 |
| 14-15 | Instalación interior (C) | 0.37 | 0.45 | 2.62 | 0.39 | 1.01 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 1.87 | 0.07 | 20.11 | 20.04 |
| 15-16 | Instalación interior (C) | 4.13 | 4.95 | 2.44 | 0.40 | 0.97 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 1.80 | 0.74 | 20.04 | 19.30 |
| 16-17 | Instalación interior (C) | 4.10 | 4.92 | 2.25 | 0.41 | 0.93 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 1.72 | 0.67 | 19.30 | 18.63 |
| 17-18 | Instalación interior (C) | 4.10 | 4.92 | 2.07 | 0.43 | 0.88 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 1.64 | 0.62 | 18.63 | 18.01 |
| 18-19 | Instalación interior (C) | 3.51 | 4.21 | 1.88 | 0.45 | 0.84 | 0.00 | 26.20 | 32.00 | 1.55 | 0.48 | 18.01 | 17.54 |
| 19-20 | Instalación interior (C) | 0.59 | 0.71 | 1.11 | 0.55 | 0.62 | 0.00 | 20.40 | 25.00 | 1.88 | 0.16 | 17.54 | 17.38 |
| 20-21 | Instalación interior (C) | 4.10 | 4.92 | 0.93 | 0.60 | 0.55 | 0.00 | 20.40 | 25.00 | 1.69 | 0.89 | 17.38 | 16.49 |
| 21-22 | Instalación interior (C) | 4.10 | 4.92 | 0.74 | 0.65 | 0.48 | 0.00 | 16.20 | 20.00 | 2.33 | 2.16 | 16.49 | 14.34 |
| 22-23 | Instalación interior (C) | 4.10 | 4.92 | 0.56 | 0.72 | 0.40 | 0.00 | 16.20 | 20.00 | 1.94 | 1.54 | 14.34 | 12.80 |
| 23-24 | Instalación interior (C) | 4.10 | 4.92 | 0.37 | 0.82 | 0.30 | 0.00 | 16.20 | 20.00 | 1.48 | 0.93 | 12.80 | 11.87 |
| 24-25 | Instalación interior (C) | 4.26 | 5.11 | 0.19 | 0.97 | 0.18 | 0.00 | 16.20 | 20.00 | 0.87 | 0.37 | 11.87 | 11.00 |
| 25-26 | Cuarto húmedo (C) | 1.73 | 2.08 | 0.19 | 0.97 | 0.18 | 0.00 | 12.40 | 16.00 | 1.49 | 0.56 | 11.00 | 10.43 |
| 26-27 | Puntal (C) | 1.96 | 2.35 | 0.12 | 1.00 | 0.12 | -1.87 | 12.40 | 16.00 | 0.99 | 0.30 | 10.43 | 12.00 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | | |
| T _{tub} | Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente) | | | | | | D _{int} | Diámetro interior | | | | | |
| L _r | Longitud medida sobre planos | | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | | |
| L _t | Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq}) | | | | | | v | Velocidad | | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | | J | Pérdida de carga del tramo | | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | P _{ent} | Presión de entrada | | | | | |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K) | | | | | | P _{sal} | Presión de salida | | | | | |
| h | Desnivel | | | | | | | | | | | | |
| Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado) | | | | | | | | | | | | | |
| Punto de consumo con mayor caída de presión (Hroc): Ducha con rociador hidromezclador antivandálico | | | | | | | | | | | | | |

4.2.- Producción de A.C.S.

| Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S. | | |
|---|--------------------------------------|---------------------------|
| Referencia | Descripción | Q _{cal} (l/s) |
| Llave de abonado | Caldera a gas para calefacción y ACS | 2.59 |
| Abreviaturas utilizadas | | |
| Q _{cal} | Caudal de cálculo | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

4.3.- Bombas de circulación

| Cálculo hidráulico de las bombas de circulación | | | |
|---|---|--------------------|-----------------------|
| Ref | Descripción | Q_{cal} (l/s) | P_{cal} (m.c.a.) |
| | Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW | 0.74 | 0.87 |
| Abreviaturas utilizadas | | | |
| Ref | Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación | P_{cal} | Presión de cálculo |
| Q_{cal} | Caudal de cálculo | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

5.- AISLAMIENTO TÉRMICO

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 65 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

RED DE AGUAS RESIDUALES

Acometida 1

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|-----------------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 22-23 | 0.37 | 1.63 | 10.00 | 110 | 4.70 | 1.00 | 4.70 | 49.93 | 1.12 | 104 | 110 |
| 23-24 | 1.67 | 1.63 | 10.00 | 110 | 4.70 | 1.00 | 4.70 | 49.93 | 1.12 | 104 | 110 |
| 24-25 | 0.23 | 14.04 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 24-26 | 1.63 | 2.00 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 27-28 | 0.20 | 20.10 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 27-29 | 0.71 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 29-30 | 1.34 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 22-31 | 0.52 | 2.00 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 22-32 | 1.86 | 1.63 | 10.00 | 110 | 4.70 | 1.00 | 4.70 | 49.93 | 1.12 | 104 | 110 |
| 32-33 | 0.24 | 12.59 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 32-34 | 1.52 | 2.00 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 38-39 | 1.47 | 1.00 | 4.00 | 90 | 1.88 | 1.00 | 1.88 | 47.11 | 0.74 | 84 | 90 |
| 39-40 | 0.90 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 39-41 | 0.89 | 2.02 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 38-42 | 0.25 | 13.11 | 4.00 | 50 | 1.88 | 1.00 | 1.88 | - | - | 44 | 50 |
| 37-43 | 0.13 | 29.67 | 4.00 | 50 | 1.88 | 1.00 | 1.88 | - | - | 44 | 50 |
| 36-44 | 0.13 | 39.06 | 4.00 | 50 | 1.88 | 1.00 | 1.88 | - | - | 44 | 50 |
| 49-50 | 1.61 | 1.00 | 6.00 | 90 | 2.82 | 0.71 | 1.99 | 48.75 | 0.75 | 84 | 90 |
| 50-51 | 1.32 | 2.03 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 50-52 | 0.85 | 3.13 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 50-53 | 1.33 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 54-55 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 55-56 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 56-57 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 56-58 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 55-59 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 60-61 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 61-62 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 62-63 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 62-64 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 61-65 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 66-67 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 67-68 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 68-69 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 68-70 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Qs | Caudal con simultaneidad (Qb x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Qb | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 67-71 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 79-80 | 0.03 | 512.83 | 12.00 | 125 | 5.64 | 1.00 | 5.64 | 10.59 | 9.02 | 119 | 125 |
| 80-81 | 0.34 | 7.37 | 12.00 | 90 | 5.64 | 1.00 | 5.64 | 49.93 | 2.06 | 84 | 90 |
| 81-82 | 0.21 | 5.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 81-83 | 0.92 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 88-89 | 0.38 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 89-90 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 90-91 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 90-92 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 89-93 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 94-95 | 0.38 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 95-96 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 96-97 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 96-98 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 95-99 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 100-101 | 0.38 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 101-102 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 102-103 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 102-104 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 101-105 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 109-110 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 110-111 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 110-112 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 112-113 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 112-114 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 115-116 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 116-117 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 116-118 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 118-119 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 118-120 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 121-122 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 122-123 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 122-124 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 124-125 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 124-126 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 129-130 | 0.26 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 130-131 | 0.71 | 3.30 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 130-132 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 132-133 | 0.69 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 132-134 | 0.49 | 2.80 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 135-136 | 0.26 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 136-137 | 0.71 | 3.30 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 136-138 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 138-139 | 0.69 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 138-140 | 0.49 | 2.80 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 141-142 | 0.26 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 142-143 | 0.71 | 3.30 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 142-144 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 144-145 | 0.69 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 144-146 | 0.49 | 2.80 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 149-150 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 150-151 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 150-152 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 152-153 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 152-154 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 155-156 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 156-157 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 156-158 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 158-159 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 158-160 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 161-162 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 162-163 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 162-164 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 164-165 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 164-166 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 169-170 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 170-171 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 170-172 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 172-173 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 172-174 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 175-176 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 176-177 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 176-178 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 178-179 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 178-180 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 181-182 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 182-183 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 182-184 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 184-185 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 184-186 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 192-193 | 0.48 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 193-194 | 0.73 | 9.20 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 193-195 | 0.27 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 195-196 | 0.99 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 196-197 | 1.07 | 4.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 196-198 | 2.56 | 2.00 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 192-199 | 0.62 | 3.28 | 8.00 | 90 | 3.76 | 1.00 | 3.76 | 49.91 | 1.37 | 84 | 90 |
| 199-200 | 0.07 | 5.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 199-201 | 0.66 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 201-202 | 0.12 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 192-203 | 0.51 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 203-204 | 0.55 | 11.53 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 203-205 | 1.02 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 205-206 | 1.02 | 4.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 205-207 | 2.51 | 2.00 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 208-209 | 0.48 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 209-210 | 0.73 | 9.16 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 209-211 | 0.27 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 211-212 | 1.05 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 212-213 | 1.03 | 4.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 212-214 | 2.51 | 2.00 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 208-215 | 0.62 | 3.28 | 8.00 | 90 | 3.76 | 1.00 | 3.76 | 49.91 | 1.37 | 84 | 90 |
| 215-216 | 0.07 | 5.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 215-217 | 0.66 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 217-218 | 0.12 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 208-219 | 0.51 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 219-220 | 0.55 | 11.62 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 219-221 | 1.00 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 221-222 | 1.06 | 4.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 221-223 | 2.54 | 2.00 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 224-225 | 0.48 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 225-226 | 0.73 | 9.16 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 225-227 | 0.27 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 227-228 | 1.05 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 228-229 | 1.03 | 4.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 228-230 | 2.51 | 2.00 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 224-231 | 0.62 | 3.28 | 8.00 | 90 | 3.76 | 1.00 | 3.76 | 49.91 | 1.37 | 84 | 90 |
| 231-232 | 0.07 | 5.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 231-233 | 0.66 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 233-234 | 0.12 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 224-235 | 0.51 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 235-236 | 0.55 | 11.62 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 235-237 | 1.00 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 237-238 | 1.06 | 4.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 237-239 | 2.54 | 2.00 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 242-243 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 243-244 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 243-245 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 245-246 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 245-247 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 248-249 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 249-250 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 249-251 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 251-252 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 251-253 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 254-255 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 255-256 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 255-257 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 257-258 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 257-259 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 262-263 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 263-264 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 263-265 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 265-266 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 265-267 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 268-269 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 269-270 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 269-271 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 271-272 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 271-273 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 274-275 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 275-276 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Qs | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 275-277 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 277-278 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 277-279 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 282-283 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 283-284 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 283-285 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 285-286 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 285-287 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 288-289 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 289-290 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 289-291 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 291-292 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 291-293 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 294-295 | 0.25 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 295-296 | 0.71 | 3.34 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 295-297 | 0.74 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 297-298 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 297-299 | 0.49 | 2.86 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 302-303 | 0.27 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 303-304 | 0.71 | 3.38 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 303-305 | 0.73 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 305-306 | 0.73 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 305-307 | 0.47 | 3.11 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 308-309 | 0.27 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 309-310 | 0.71 | 3.38 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 309-311 | 0.73 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 311-312 | 0.73 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 311-313 | 0.47 | 3.11 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 314-315 | 0.27 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 315-316 | 0.71 | 3.38 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 315-317 | 0.73 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 317-318 | 0.73 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 317-319 | 0.47 | 3.11 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 330-331 | 1.16 | 1.05 | 8.00 | 110 | 3.76 | 1.00 | 3.76 | 49.84 | 0.90 | 104 | 110 |
| 331-332 | 0.09 | 25.66 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 331-333 | 1.17 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 330-334 | 0.09 | 39.01 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 335-336 | 0.39 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 336-337 | 0.20 | 11.87 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 336-338 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 338-339 | 0.50 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 335-340 | 0.38 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 340-341 | 0.23 | 10.48 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 340-342 | 0.71 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 342-343 | 0.50 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 344-345 | 0.39 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 345-346 | 0.20 | 11.87 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 345-347 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 347-348 | 0.50 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 344-349 | 0.38 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 349-350 | 0.23 | 10.48 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 349-351 | 0.71 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 351-352 | 0.50 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 353-354 | 0.39 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 354-355 | 0.20 | 11.87 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 354-356 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 356-357 | 0.50 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 353-358 | 0.38 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 358-359 | 0.23 | 10.48 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 358-360 | 0.71 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 360-361 | 0.50 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 367-368 | 0.33 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 368-369 | 0.26 | 9.48 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 368-370 | 0.67 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 370-371 | 0.55 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 367-372 | 0.41 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 372-373 | 0.20 | 11.98 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 372-374 | 0.63 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 374-375 | 0.56 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 376-377 | 0.33 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 377-378 | 0.26 | 9.48 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 377-379 | 0.67 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 379-380 | 0.55 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 376-381 | 0.41 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 381-382 | 0.20 | 11.98 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 381-383 | 0.63 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Qs | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 383-384 | 0.56 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 385-386 | 0.33 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 386-387 | 0.26 | 9.48 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 386-388 | 0.67 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 388-389 | 0.55 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 385-390 | 0.41 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 390-391 | 0.20 | 11.98 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 390-392 | 0.63 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 392-393 | 0.56 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 396-397 | 0.26 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 397-398 | 0.31 | 8.42 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 397-399 | 0.67 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 399-400 | 0.65 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 401-402 | 0.26 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 402-403 | 0.31 | 8.42 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 402-404 | 0.67 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 404-405 | 0.65 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 406-407 | 0.26 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 407-408 | 0.31 | 8.42 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 407-409 | 0.67 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 409-410 | 0.65 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 414-415 | 3.09 | 2.40 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 414-416 | 2.24 | 1.15 | 12.00 | 125 | 5.64 | 1.00 | 5.64 | 49.82 | 1.03 | 119 | 125 |
| 416-417 | 1.22 | 3.98 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 416-418 | 2.43 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 413-419 | 0.71 | 5.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 420-421 | 0.41 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 421-422 | 0.18 | 12.95 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 421-423 | 0.63 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 423-424 | 0.55 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 420-425 | 0.40 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 425-426 | 0.15 | 15.44 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 426-427 | 0.07 | 2.00 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 425-428 | 0.62 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 428-429 | 0.58 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 430-431 | 0.41 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 431-432 | 0.18 | 12.95 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 431-433 | 0.63 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Qs | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 433-434 | 0.55 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 430-435 | 0.40 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 435-436 | 0.15 | 15.44 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 436-437 | 0.07 | 2.00 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 435-438 | 0.62 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 438-439 | 0.58 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 440-441 | 0.41 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 441-442 | 0.18 | 12.95 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 441-443 | 0.63 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 443-444 | 0.55 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 440-445 | 0.40 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 445-446 | 0.15 | 15.44 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 446-447 | 0.07 | 2.00 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 445-448 | 0.62 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 448-449 | 0.58 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 453-454 | 0.94 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 454-455 | 0.59 | 4.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 454-456 | 1.85 | 2.00 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 453-457 | 0.38 | 12.82 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 459-460 | 0.76 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 460-461 | 1.03 | 3.38 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 460-462 | 1.74 | 2.00 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 459-463 | 1.78 | 1.94 | 2.00 | 90 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 27.21 | 0.78 | 84 | 90 |
| 463-464 | 0.50 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 458-465 | 0.33 | 16.75 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 471-472 | 0.39 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 471-473 | 2.24 | 1.15 | 12.00 | 125 | 5.64 | 1.00 | 5.64 | 49.82 | 1.03 | 119 | 125 |
| 473-474 | 0.77 | 3.34 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 473-475 | 1.29 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 476-477 | 0.37 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 477-478 | 0.22 | 11.01 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 477-479 | 0.60 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 479-480 | 0.60 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 476-481 | 0.39 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 481-482 | 0.22 | 10.89 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 481-483 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 483-484 | 0.51 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 485-486 | 0.37 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 486-487 | 0.22 | 11.01 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 486-488 | 0.60 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 488-489 | 0.60 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 485-490 | 0.39 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 490-491 | 0.22 | 10.89 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 490-492 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 492-493 | 0.51 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 494-495 | 0.37 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 495-496 | 0.22 | 11.01 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 495-497 | 0.60 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 497-498 | 0.60 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 494-499 | 0.39 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 499-500 | 0.22 | 10.89 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 499-501 | 0.70 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 501-502 | 0.51 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 508-509 | 1.36 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 510-511 | 0.69 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 511-512 | 1.31 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 512-513 | 1.98 | 2.00 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 512-514 | 0.95 | 4.11 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 514-515 | 0.02 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 511-516 | 0.13 | 42.94 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 517-518 | 0.69 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 518-519 | 1.31 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 519-520 | 1.98 | 2.00 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 519-521 | 0.95 | 4.11 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 521-522 | 0.02 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 518-523 | 0.13 | 42.94 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 524-525 | 0.69 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 525-526 | 1.31 | 1.29 | 5.00 | 90 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | 49.81 | 0.86 | 84 | 90 |
| 526-527 | 1.98 | 2.00 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 526-528 | 0.95 | 4.11 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 528-529 | 0.02 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 525-530 | 0.13 | 42.94 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 534-535 | 0.19 | 1.40 | 16.00 | 110 | 7.52 | 0.58 | 4.34 | 49.84 | 1.03 | 104 | 110 |
| 535-536 | 1.32 | 1.33 | 9.00 | 110 | 4.23 | 1.00 | 4.23 | 49.83 | 1.01 | 104 | 110 |
| 536-537 | 0.62 | 1.33 | 9.00 | 110 | 4.23 | 1.00 | 4.23 | 49.83 | 1.01 | 104 | 110 |
| 537-538 | 0.99 | 3.08 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Qs | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 537-539 | 0.08 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 539-540 | 1.44 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 535-541 | 0.35 | 11.54 | 2.00 | 50 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 41.98 | 1.55 | 44 | 50 |
| 541-542 | 0.80 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 535-543 | 0.16 | 29.77 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 543-544 | 0.43 | 2.00 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 545-546 | 0.19 | 1.40 | 16.00 | 110 | 7.52 | 0.58 | 4.34 | 49.84 | 1.03 | 104 | 110 |
| 546-547 | 1.32 | 1.33 | 9.00 | 110 | 4.23 | 1.00 | 4.23 | 49.83 | 1.01 | 104 | 110 |
| 547-548 | 0.62 | 1.33 | 9.00 | 110 | 4.23 | 1.00 | 4.23 | 49.83 | 1.01 | 104 | 110 |
| 548-549 | 0.99 | 3.08 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 548-550 | 0.08 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 550-551 | 1.44 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 546-552 | 0.35 | 11.54 | 2.00 | 50 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 41.98 | 1.55 | 44 | 50 |
| 552-553 | 0.80 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 546-554 | 0.16 | 29.77 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 554-555 | 0.43 | 2.00 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 556-557 | 0.19 | 1.40 | 16.00 | 110 | 7.52 | 0.58 | 4.34 | 49.84 | 1.03 | 104 | 110 |
| 557-558 | 1.32 | 1.33 | 9.00 | 110 | 4.23 | 1.00 | 4.23 | 49.83 | 1.01 | 104 | 110 |
| 558-559 | 0.62 | 1.33 | 9.00 | 110 | 4.23 | 1.00 | 4.23 | 49.83 | 1.01 | 104 | 110 |
| 559-560 | 0.99 | 3.08 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 559-561 | 0.08 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 561-562 | 1.44 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| 557-563 | 0.35 | 11.54 | 2.00 | 50 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 41.98 | 1.55 | 44 | 50 |
| 563-564 | 0.80 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 557-565 | 0.16 | 29.77 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 565-566 | 0.43 | 2.00 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 571-572 | 0.69 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 572-573 | 0.46 | 6.39 | 2.00 | 50 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 49.67 | 1.25 | 44 | 50 |
| 573-574 | 0.48 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 572-575 | 0.24 | 16.52 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 571-576 | 0.57 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 576-577 | 0.28 | 7.80 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 576-578 | 0.57 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 578-579 | 0.53 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 580-581 | 0.69 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 581-582 | 0.46 | 6.39 | 2.00 | 50 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 49.67 | 1.25 | 44 | 50 |
| 582-583 | 0.48 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 581-584 | 0.24 | 16.52 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 580-585 | 0.57 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 585-586 | 0.28 | 7.80 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 585-587 | 0.57 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 587-588 | 0.53 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 589-590 | 0.69 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 590-591 | 0.46 | 6.39 | 2.00 | 50 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 49.67 | 1.25 | 44 | 50 |
| 591-592 | 0.48 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 590-593 | 0.24 | 16.52 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 589-594 | 0.57 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 594-595 | 0.28 | 7.80 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 594-596 | 0.57 | 2.00 | 2.00 | 75 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | 35.23 | 0.80 | 69 | 75 |
| 596-597 | 0.53 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 605-606 | 0.90 | 2.00 | 3.00 | 75 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | 43.95 | 0.89 | 69 | 75 |
| 606-607 | 0.11 | 2.00 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 605-608 | 0.39 | 5.18 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 604-609 | 1.06 | 2.00 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 604-610 | 2.23 | 1.00 | 4.00 | 90 | 1.88 | 1.00 | 1.88 | 47.11 | 0.74 | 84 | 90 |
| 610-611 | 1.19 | 2.06 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 610-612 | 1.22 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 616-617 | 2.23 | 1.00 | 4.00 | 90 | 1.88 | 1.00 | 1.88 | 47.11 | 0.74 | 84 | 90 |
| 617-618 | 1.19 | 2.06 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 617-619 | 1.22 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 620-621 | 0.90 | 2.00 | 3.00 | 75 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | 43.95 | 0.89 | 69 | 75 |
| 621-622 | 0.11 | 2.00 | 3.00 | 50 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 44 | 50 |
| 620-623 | 0.39 | 5.18 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| 616-624 | 1.06 | 2.00 | 5.00 | 110 | 2.35 | 1.00 | 2.35 | - | - | 104 | 110 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |

Acometida 1



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Bajantes | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|-------|--------------------------|--------------------------|
| Ref. | L (m) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | |
| | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | r | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 49-54 | 3.27 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 0.197 | 104 | 110 |
| 54-60 | 3.27 | 20.00 | 110 | 9.40 | 0.45 | 4.20 | 0.178 | 104 | 110 |
| 60-66 | 3.27 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 0.155 | 104 | 110 |
| 75-88 | 3.27 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 0.197 | 104 | 110 |
| 88-94 | 3.27 | 20.00 | 110 | 9.40 | 0.45 | 4.20 | 0.178 | 104 | 110 |
| 94-100 | 3.27 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 0.155 | 104 | 110 |
| 108-109 | 3.27 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 0.197 | 104 | 110 |
| 109-115 | 3.27 | 20.00 | 110 | 9.40 | 0.45 | 4.20 | 0.178 | 104 | 110 |
| 115-121 | 3.27 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 0.155 | 104 | 110 |
| 128-129 | 3.27 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 0.197 | 104 | 110 |
| 129-135 | 3.27 | 20.00 | 110 | 9.40 | 0.45 | 4.20 | 0.178 | 104 | 110 |
| 135-141 | 3.27 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 0.155 | 104 | 110 |
| 148-149 | 3.27 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 0.197 | 104 | 110 |
| 149-155 | 3.27 | 20.00 | 110 | 9.40 | 0.45 | 4.20 | 0.178 | 104 | 110 |
| 155-161 | 3.27 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 0.155 | 104 | 110 |
| 168-169 | 3.27 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 0.197 | 104 | 110 |
| 169-175 | 3.27 | 20.00 | 110 | 9.40 | 0.45 | 4.20 | 0.178 | 104 | 110 |
| 175-181 | 3.27 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 0.155 | 104 | 110 |
| 191-192 | 3.27 | 84.00 | 160 | 39.48 | 0.21 | 8.23 | 0.142 | 154 | 160 |
| 192-208 | 3.27 | 56.00 | 160 | 26.32 | 0.26 | 6.80 | 0.127 | 154 | 160 |
| 208-224 | 3.27 | 28.00 | 160 | 13.16 | 0.38 | 4.97 | 0.105 | 154 | 160 |
| 241-242 | 3.27 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 0.197 | 104 | 110 |
| 242-248 | 3.27 | 20.00 | 110 | 9.40 | 0.45 | 4.20 | 0.178 | 104 | 110 |
| 248-254 | 3.27 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 0.155 | 104 | 110 |
| 261-262 | 3.27 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 0.197 | 104 | 110 |
| 262-268 | 3.27 | 20.00 | 110 | 9.40 | 0.45 | 4.20 | 0.178 | 104 | 110 |
| 268-274 | 3.27 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 0.155 | 104 | 110 |
| 281-282 | 3.27 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 0.197 | 104 | 110 |
| 282-288 | 3.27 | 20.00 | 110 | 9.40 | 0.45 | 4.20 | 0.178 | 104 | 110 |
| 288-294 | 3.27 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 0.155 | 104 | 110 |
| 301-302 | 3.27 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 0.197 | 104 | 110 |
| 302-308 | 3.27 | 20.00 | 110 | 9.40 | 0.45 | 4.20 | 0.178 | 104 | 110 |
| 308-314 | 3.27 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 0.155 | 104 | 110 |
| 329-335 | 3.27 | 42.00 | 125 | 19.74 | 0.30 | 5.95 | 0.177 | 119 | 125 |
| 335-344 | 3.27 | 28.00 | 125 | 13.16 | 0.38 | 4.97 | 0.159 | 119 | 125 |
| 344-353 | 3.27 | 14.00 | 125 | 6.58 | 0.58 | 3.80 | 0.135 | 119 | 125 |
| 366-367 | 3.27 | 42.00 | 125 | 19.74 | 0.30 | 5.95 | 0.177 | 119 | 125 |
| 367-376 | 3.27 | 28.00 | 125 | 13.16 | 0.38 | 4.97 | 0.159 | 119 | 125 |
| 376-385 | 3.27 | 14.00 | 125 | 6.58 | 0.58 | 3.80 | 0.135 | 119 | 125 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | |
| Ref. | Referencia en planos | | | | K | Coeficiente de simultaneidad | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | r | Nivel de llenado | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Bajantes | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|-------|--------------------------|--------------------------|
| Ref. | L (m) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | |
| | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | r | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 395-396 | 3.27 | 21.00 | 110 | 9.87 | 0.45 | 4.41 | 0.183 | 104 | 110 |
| 396-401 | 3.27 | 14.00 | 110 | 6.58 | 0.58 | 3.80 | 0.168 | 104 | 110 |
| 401-406 | 3.27 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 0.154 | 104 | 110 |
| 412-420 | 3.27 | 42.00 | 125 | 19.74 | 0.30 | 5.95 | 0.177 | 119 | 125 |
| 420-430 | 3.27 | 28.00 | 125 | 13.16 | 0.38 | 4.97 | 0.159 | 119 | 125 |
| 430-440 | 3.27 | 14.00 | 125 | 6.58 | 0.58 | 3.80 | 0.135 | 119 | 125 |
| 471-476 | 3.27 | 42.00 | 125 | 19.74 | 0.30 | 5.95 | 0.177 | 119 | 125 |
| 476-485 | 3.27 | 28.00 | 125 | 13.16 | 0.38 | 4.97 | 0.159 | 119 | 125 |
| 485-494 | 3.27 | 14.00 | 125 | 6.58 | 0.58 | 3.80 | 0.135 | 119 | 125 |
| 508-510 | 3.27 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 0.197 | 104 | 110 |
| 510-517 | 3.27 | 20.00 | 110 | 9.40 | 0.45 | 4.20 | 0.178 | 104 | 110 |
| 517-524 | 3.27 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 0.155 | 104 | 110 |
| 533-534 | 3.27 | 48.00 | 125 | 22.56 | 0.30 | 6.80 | 0.191 | 119 | 125 |
| 534-545 | 3.27 | 32.00 | 125 | 15.04 | 0.38 | 5.68 | 0.172 | 119 | 125 |
| 545-556 | 3.27 | 16.00 | 125 | 7.52 | 0.58 | 4.34 | 0.146 | 119 | 125 |
| 570-571 | 3.27 | 42.00 | 125 | 19.74 | 0.30 | 5.95 | 0.177 | 119 | 125 |
| 571-580 | 3.27 | 28.00 | 125 | 13.16 | 0.38 | 4.97 | 0.159 | 119 | 125 |
| 580-589 | 3.27 | 14.00 | 125 | 6.58 | 0.58 | 3.80 | 0.135 | 119 | 125 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | |
| Ref. | Referencia en planos | | | | K | Coeficiente de simultaneidad | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | r | Nivel de llenado | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | |

Acometida 1

| Bajantes con ventilación primaria | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|-------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Ref. | L (m) | UDs | D _{min} (mm) | Q _t (l/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 22-48 | 14.76 | 48.00 | 125 | 6.80 | 122 | 125 |
| 80-87 | 14.76 | 12.00 | 125 | 5.64 | 122 | 125 |
| 452-469 | 14.76 | 22.00 | 110 | 4.22 | 107 | 110 |
| 604-613 | 5.00 | 17.00 | 110 | 4.00 | 107 | 110 |
| 616-625 | 5.01 | 17.00 | 110 | 4.00 | 107 | 110 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | |
| Ref. | Referencia en planos | | | Q _t | Caudal total | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | D _{com} | Diámetro comercial | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | |

Acometida 1



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Colectores | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------|----------|--------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 1-2 | 3.79 | 2.00 | 873.00 | 250 | 410.31 | 0.06 | 26.21 | 35.82 | 1.84 | 238 | 250 |
| 2-3 | 4.59 | 1.00 | 873.00 | 250 | 410.31 | 0.06 | 26.21 | 42.57 | 1.43 | 240 | 250 |
| 3-4 | 8.14 | 1.00 | 839.00 | 250 | 394.33 | 0.07 | 25.72 | 42.12 | 1.42 | 240 | 250 |
| 4-5 | 4.24 | 1.00 | 839.00 | 250 | 394.33 | 0.07 | 25.72 | 42.12 | 1.42 | 240 | 250 |
| 5-6 | 6.82 | 1.00 | 839.00 | 250 | 394.33 | 0.07 | 25.72 | 42.12 | 1.42 | 240 | 250 |
| 6-7 | 5.87 | 1.00 | 450.00 | 200 | 211.50 | 0.09 | 18.55 | 49.04 | 1.31 | 192 | 200 |
| 7-8 | 4.15 | 1.00 | 420.00 | 200 | 197.40 | 0.09 | 17.95 | 48.10 | 1.30 | 192 | 200 |
| 8-9 | 4.10 | 1.00 | 390.00 | 200 | 183.30 | 0.09 | 17.32 | 47.13 | 1.29 | 192 | 200 |
| 9-10 | 4.10 | 1.00 | 360.00 | 200 | 169.20 | 0.10 | 16.67 | 46.11 | 1.28 | 192 | 200 |
| 10-11 | 3.11 | 1.00 | 330.00 | 200 | 155.10 | 0.10 | 16.00 | 45.04 | 1.26 | 192 | 200 |
| 11-12 | 0.99 | 1.72 | 246.00 | 160 | 115.62 | 0.12 | 13.82 | 49.98 | 1.49 | 154 | 160 |
| 12-13 | 4.10 | 1.53 | 216.00 | 160 | 101.52 | 0.13 | 13.00 | 49.90 | 1.41 | 154 | 160 |
| 13-14 | 4.12 | 1.33 | 186.00 | 160 | 87.42 | 0.14 | 12.12 | 49.91 | 1.31 | 154 | 160 |
| 14-15 | 4.45 | 1.13 | 156.00 | 160 | 73.32 | 0.15 | 11.18 | 49.92 | 1.21 | 154 | 160 |
| 15-16 | 4.15 | 1.00 | 126.00 | 160 | 59.22 | 0.17 | 10.16 | 48.91 | 1.13 | 154 | 160 |
| 16-17 | 0.71 | 15.48 | 84.00 | 125 | 39.48 | 0.21 | 8.23 | 30.15 | 2.93 | 119 | 125 |
| 17-18 | 0.36 | 2.43 | 84.00 | 125 | 39.48 | 0.21 | 8.23 | 49.94 | 1.49 | 119 | 125 |
| 18-19 | 0.08 | 1.66 | 48.00 | 125 | 22.56 | 0.30 | 6.80 | 49.93 | 1.23 | 119 | 125 |
| 19-20 | 0.68 | 1.66 | 48.00 | 125 | 22.56 | 0.30 | 6.80 | 49.93 | 1.23 | 119 | 125 |
| 20-21 | 1.87 | 1.66 | 48.00 | 125 | 22.56 | 0.30 | 6.80 | 49.93 | 1.23 | 119 | 125 |
| 21-22 | 0.09 | 136.98 | 48.00 | 125 | 22.56 | 0.30 | 6.80 | 15.91 | 6.01 | 119 | 125 |
| 22-27 | 0.56 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 1.00 | 3.29 | 46.78 | 0.85 | 104 | 110 |
| 22-35 | 0.57 | 3.28 | 16.00 | 90 | 7.52 | 0.50 | 3.76 | 49.91 | 1.37 | 84 | 90 |
| 35-36 | 0.20 | 3.28 | 16.00 | 90 | 7.52 | 0.50 | 3.76 | 49.91 | 1.37 | 84 | 90 |
| 36-37 | 0.48 | 2.47 | 12.00 | 90 | 5.64 | 0.58 | 3.26 | 49.85 | 1.19 | 84 | 90 |
| 37-38 | 0.26 | 1.65 | 8.00 | 90 | 3.76 | 0.71 | 2.66 | 49.82 | 0.97 | 84 | 90 |
| 18-49 | 0.06 | 265.14 | 36.00 | 110 | 16.92 | 0.30 | 5.10 | 14.05 | 7.08 | 104 | 110 |
| 16-73 | 3.86 | 1.40 | 42.00 | 125 | 19.74 | 0.32 | 6.24 | 49.91 | 1.13 | 119 | 125 |
| 73-74 | 0.71 | 1.40 | 42.00 | 125 | 19.74 | 0.32 | 6.24 | 49.91 | 1.13 | 119 | 125 |
| 74-75 | 0.36 | 1.40 | 42.00 | 125 | 19.74 | 0.32 | 6.24 | 49.91 | 1.13 | 119 | 125 |
| 75-76 | 3.75 | 1.15 | 12.00 | 125 | 5.64 | 1.00 | 5.64 | 49.82 | 1.03 | 119 | 125 |
| 76-77 | 0.06 | 1.15 | 12.00 | 125 | 5.64 | 1.00 | 5.64 | 49.82 | 1.03 | 119 | 125 |
| 77-78 | 2.17 | 1.15 | 12.00 | 125 | 5.64 | 1.00 | 5.64 | 49.82 | 1.03 | 119 | 125 |
| 78-79 | 0.58 | 1.15 | 12.00 | 125 | 5.64 | 1.00 | 5.64 | 49.82 | 1.03 | 119 | 125 |
| 15-107 | 0.71 | 26.77 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 24.40 | 3.13 | 104 | 110 |
| 107-108 | 0.37 | 1.84 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 49.88 | 1.19 | 104 | 110 |
| 14-128 | 0.93 | 26.54 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 24.46 | 3.12 | 104 | 110 |
| 13-148 | 0.94 | 31.96 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 23.34 | 3.33 | 104 | 110 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Qs | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Colectores | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------|----------|--------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 12-168 | 0.94 | 38.66 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 22.26 | 3.57 | 104 | 110 |
| 11-188 | 0.70 | 49.03 | 84.00 | 160 | 39.48 | 0.21 | 8.23 | 16.03 | 4.29 | 154 | 160 |
| 188-189 | 2.90 | 1.00 | 84.00 | 160 | 39.48 | 0.21 | 8.23 | 43.38 | 1.07 | 154 | 160 |
| 189-190 | 0.62 | 1.00 | 84.00 | 160 | 39.48 | 0.21 | 8.23 | 43.38 | 1.07 | 154 | 160 |
| 190-191 | 0.32 | 1.00 | 84.00 | 160 | 39.48 | 0.21 | 8.23 | 43.38 | 1.07 | 154 | 160 |
| 10-241 | 0.94 | 43.87 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 21.57 | 3.73 | 104 | 110 |
| 9-261 | 0.94 | 48.09 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 21.08 | 3.85 | 104 | 110 |
| 8-281 | 0.94 | 52.50 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 20.63 | 3.97 | 104 | 110 |
| 7-301 | 0.93 | 57.54 | 30.00 | 110 | 14.10 | 0.35 | 4.99 | 20.17 | 4.10 | 104 | 110 |
| 6-321 | 1.72 | 2.61 | 347.00 | 160 | 163.09 | 0.10 | 17.00 | 49.94 | 1.84 | 154 | 160 |
| 321-322 | 0.99 | 1.97 | 263.00 | 160 | 123.61 | 0.12 | 14.77 | 49.95 | 1.60 | 154 | 160 |
| 322-323 | 0.09 | 1.50 | 203.00 | 160 | 95.41 | 0.13 | 12.87 | 49.89 | 1.39 | 154 | 160 |
| 323-324 | 5.14 | 1.50 | 203.00 | 160 | 95.41 | 0.13 | 12.87 | 49.89 | 1.39 | 154 | 160 |
| 324-325 | 0.11 | 1.36 | 181.00 | 160 | 85.07 | 0.14 | 12.28 | 49.95 | 1.33 | 154 | 160 |
| 325-326 | 2.01 | 1.36 | 181.00 | 160 | 85.07 | 0.14 | 12.28 | 49.95 | 1.33 | 154 | 160 |
| 326-327 | 0.51 | 1.36 | 181.00 | 160 | 85.07 | 0.14 | 12.28 | 49.95 | 1.33 | 154 | 160 |
| 327-328 | 5.58 | 1.00 | 119.00 | 160 | 55.93 | 0.18 | 9.89 | 48.15 | 1.12 | 154 | 160 |
| 328-329 | 0.24 | 56.43 | 56.00 | 125 | 26.32 | 0.27 | 7.03 | 20.10 | 4.44 | 119 | 125 |
| 329-330 | 1.92 | 1.60 | 14.00 | 110 | 6.58 | 0.71 | 4.65 | 49.91 | 1.11 | 104 | 110 |
| 328-363 | 0.64 | 1.00 | 63.00 | 160 | 29.61 | 0.24 | 7.18 | 40.23 | 1.03 | 154 | 160 |
| 363-364 | 0.35 | 1.00 | 63.00 | 160 | 29.61 | 0.24 | 7.18 | 40.23 | 1.03 | 154 | 160 |
| 364-365 | 4.88 | 1.00 | 63.00 | 160 | 29.61 | 0.24 | 7.18 | 40.23 | 1.03 | 154 | 160 |
| 365-366 | 0.05 | 1.85 | 63.00 | 125 | 29.61 | 0.24 | 7.18 | 49.94 | 1.30 | 119 | 125 |
| 366-395 | 5.74 | 1.00 | 21.00 | 125 | 9.87 | 0.45 | 4.41 | 45.03 | 0.91 | 119 | 125 |
| 327-412 | 0.04 | 264.70 | 62.00 | 125 | 29.14 | 0.26 | 7.52 | 14.25 | 7.80 | 119 | 125 |
| 412-413 | 0.51 | 1.06 | 20.00 | 125 | 9.40 | 0.58 | 5.43 | 49.89 | 0.99 | 119 | 125 |
| 413-414 | 0.19 | 1.29 | 18.00 | 125 | 8.46 | 0.71 | 5.98 | 49.86 | 1.09 | 119 | 125 |
| 324-451 | 0.87 | 15.54 | 22.00 | 110 | 10.34 | 0.41 | 4.22 | 25.74 | 2.46 | 104 | 110 |
| 451-452 | 0.07 | 205.70 | 22.00 | 110 | 10.34 | 0.41 | 4.22 | 13.63 | 6.12 | 104 | 110 |
| 452-453 | 0.68 | 1.00 | 10.00 | 110 | 4.70 | 0.71 | 3.32 | 47.05 | 0.85 | 104 | 110 |
| 452-458 | 0.40 | 1.00 | 12.00 | 110 | 5.64 | 0.58 | 3.26 | 46.50 | 0.85 | 104 | 110 |
| 458-459 | 0.87 | 1.26 | 7.00 | 90 | 3.29 | 0.71 | 2.33 | 49.86 | 0.85 | 84 | 90 |
| 322-470 | 1.48 | 15.50 | 60.00 | 125 | 28.20 | 0.27 | 7.54 | 28.80 | 2.86 | 119 | 125 |
| 470-471 | 0.07 | 205.17 | 60.00 | 125 | 28.20 | 0.27 | 7.54 | 15.16 | 7.14 | 119 | 125 |
| 321-504 | 1.85 | 10.64 | 84.00 | 160 | 39.48 | 0.22 | 8.62 | 23.90 | 2.53 | 154 | 160 |
| 504-505 | 0.50 | 1.00 | 84.00 | 160 | 39.48 | 0.22 | 8.62 | 44.51 | 1.08 | 154 | 160 |
| 505-506 | 0.80 | 3.16 | 36.00 | 110 | 16.92 | 0.33 | 5.64 | 45.81 | 1.50 | 104 | 110 |
| 506-507 | 0.27 | 2.35 | 36.00 | 110 | 16.92 | 0.33 | 5.64 | 49.92 | 1.34 | 104 | 110 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Qs | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Colectores | | | | | | | | | | | |
|------------|----------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|------|-------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 507-508 | 0.03 | 507.48 | 36.00 | 110 | 16.92 | 0.33 | 5.64 | 12.61 | 9.15 | 104 | 110 |
| 505-532 | 1.40 | 1.66 | 48.00 | 125 | 22.56 | 0.30 | 6.80 | 49.93 | 1.23 | 119 | 125 |
| 532-533 | 1.41 | 1.66 | 48.00 | 125 | 22.56 | 0.30 | 6.80 | 49.93 | 1.23 | 119 | 125 |
| 6-568 | 1.56 | 19.63 | 42.00 | 125 | 19.74 | 0.30 | 5.95 | 24.06 | 2.91 | 119 | 125 |
| 568-569 | 0.84 | 1.27 | 42.00 | 125 | 19.74 | 0.30 | 5.95 | 49.94 | 1.08 | 119 | 125 |
| 569-570 | 0.17 | 1.27 | 42.00 | 125 | 19.74 | 0.30 | 5.95 | 49.94 | 1.08 | 119 | 125 |
| 3-599 | 0.64 | 105.89 | 34.00 | 125 | 15.98 | 0.33 | 5.33 | 15.05 | 5.10 | 119 | 125 |
| 599-600 | 1.68 | 1.02 | 34.00 | 125 | 15.98 | 0.33 | 5.33 | 49.90 | 0.97 | 119 | 125 |
| 600-601 | 2.51 | 1.18 | 17.00 | 110 | 7.99 | 0.50 | 4.00 | 49.90 | 0.95 | 104 | 110 |
| 601-602 | 0.77 | 1.18 | 17.00 | 110 | 7.99 | 0.50 | 4.00 | 49.90 | 0.95 | 104 | 110 |
| 602-603 | 1.18 | 1.18 | 17.00 | 110 | 7.99 | 0.50 | 4.00 | 49.90 | 0.95 | 104 | 110 |
| 603-604 | 0.04 | 435.52 | 17.00 | 110 | 7.99 | 0.50 | 4.00 | 11.09 | 7.82 | 104 | 110 |
| 604-605 | 0.83 | 1.05 | 8.00 | 110 | 3.76 | 1.00 | 3.76 | 49.84 | 0.90 | 104 | 110 |
| 600-614 | 2.51 | 1.18 | 17.00 | 110 | 7.99 | 0.50 | 4.00 | 49.90 | 0.95 | 104 | 110 |
| 614-615 | 1.95 | 1.18 | 17.00 | 110 | 7.99 | 0.50 | 4.00 | 49.90 | 0.95 | 104 | 110 |
| 615-616 | 0.04 | 435.53 | 17.00 | 110 | 7.99 | 0.50 | 4.00 | 11.09 | 7.82 | 104 | 110 |
| 616-620 | 0.83 | 1.05 | 8.00 | 110 | 3.76 | 1.00 | 3.76 | 49.84 | 0.90 | 104 | 110 |

| Abreviaturas utilizadas | | | |
|-------------------------|-------------------------------|------------------|---|
| L | Longitud medida sobre planos | Qs | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) |
| i | Pendiente | Y/D | Nivel de llenado |
| UDs | Unidades de desagüe | v | Velocidad |
| D _{min} | Diámetro nominal mínimo | D _{int} | Diámetro interior comercial |
| Q _b | Caudal bruto | D _{com} | Diámetro comercial |
| K | Coefficiente de simultaneidad | | |

Acometida 1

| Arquetas | | | | |
|----------|------------|-----------|--------------------------|---------------------------------|
| Ref. | Ltr (m) | ic (%) | D _{sal} (mm) | Dimensiones comerciales (cm) |
| 6 | 6.82 | 1.00 | 250 | 130x130x135 cm |
| 18 | 0.36 | 2.43 | 125 | 70x70x70 cm |
| 21 | 1.87 | 1.66 | 125 | 50x50x65 cm |
| 75 | 0.36 | 1.40 | 125 | 70x70x75 cm |
| 79 | 0.58 | 1.15 | 125 | 50x50x65 cm |
| 108 | 0.37 | 1.84 | 110 | 50x50x65 cm |
| 128 | 0.93 | 1.84 | 110 | 50x50x65 cm |
| 148 | 0.94 | 1.84 | 110 | 50x50x65 cm |
| 168 | 0.94 | 1.84 | 110 | 50x50x65 cm |
| 191 | 0.32 | 1.00 | 160 | 70x70x70 cm |
| 241 | 0.94 | 1.84 | 110 | 50x50x65 cm |
| 261 | 0.94 | 1.84 | 110 | 50x50x65 cm |
| 281 | 0.94 | 1.84 | 110 | 50x50x65 cm |

| Abreviaturas utilizadas | | | |
|-------------------------|-------------------------|------------------|---------------------------------|
| Ref. | Referencia en planos | ic | Pendiente del colector |
| Ltr | Longitud entre arquetas | D _{sal} | Diámetro del colector de salida |



EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| Arquetas | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------------|
| Ref. | Ltr (m) | ic (%) | D _{sal} (mm) | Dimensiones comerciales (cm) |
| 301 | 0.93 | 1.84 | 110 | 50x50x65 cm |
| 327 | 0.51 | 1.36 | 160 | 70x70x80 cm |
| 328 | 5.58 | 1.00 | 160 | 70x70x75 cm |
| 365 | 4.88 | 1.00 | 160 | 70x70x70 cm |
| 395 | 5.74 | 1.00 | 125 | 50x50x65 cm |
| 451 | 0.87 | 1.32 | 110 | 50x50x65 cm |
| 470 | 1.48 | 2.04 | 125 | 50x50x65 cm |
| 507 | 0.27 | 2.35 | 110 | 50x50x65 cm |
| 533 | 1.41 | 1.66 | 125 | 50x50x65 cm |
| 570 | 0.17 | 1.27 | 125 | 50x50x65 cm |
| 603 | 1.18 | 1.18 | 110 | 50x50x65 cm |
| 615 | 1.95 | 1.18 | 110 | 50x50x65 cm |
| Abreviaturas utilizadas | | | | |
| Ref. | Referencia en planos | | ic | Pendiente del colector |
| Ltr | Longitud entre arquetas | | D _{sal} | Diámetro del colector de salida |

CUADRO DE MATERIALES

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | CANTIDAD |
|-----------|---------------|---|-----------------|
| 1 | mt01ara010 | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 2,08 m³ |
| 2 | mt04lmb010a | Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 29x14x5 cm, según UNE-EN 771-1. | 4.088,50 Ud |
| 3 | mt07ame010n | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. | 2,25 m² |
| 4 | mt08aaa010a | Agua. | 1,06 m³ |
| 5 | mt09mif010ca | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. | 4,24 t |
| 6 | mt09mif010la | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. | 1,67 t |
| 7 | mt10haf010psc | Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR. | 0,68 m³ |
| 8 | mt10hmf010Mm | Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central. | 0,09 m³ |
| 9 | mt10hmf010Mp | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 0,79 m³ |
| 10 | mt10hmf010kn | Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR. | 5,89 m³ |
| 11 | mt11arf010h | Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm. | 1,00 Ud |
| 12 | mt11arp050f | Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm. | 1,00 Ud |
| 13 | mt11arp100b | Arqueta de polipropileno, 40x40x40 cm. | 1,00 Ud |
| 14 | mt11ppl010a | Codo 45° de PVC liso, D=125 mm. | 13,00 Ud |
| 15 | mt11tfa010c | Marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124. | 18,00 Ud |
| 16 | mt11tfa010e | Marco y tapa de fundición, 80x80 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124. | 6,00 Ud |
| 17 | mt11tpb030e | Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 250 mm de diámetro exterior y 6,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1. | 3,99 m |
| 18 | mt11var009 | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 36,46 l |
| 19 | mt11var010 | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 26,72 l |
| 20 | mt11var100 | Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios. | 25,00 Ud |
| 21 | mt11var130 | Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro. | 12,00 Ud |
| 22 | mt11var200 | Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro. | 1,00 Ud |
| 23 | mt17coe055ba | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 430,78 m |
| 24 | mt17coe055db | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 35,31 m |
| 25 | mt17coe055eb | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 4,37 m |
| 26 | mt17coe070ed | Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 95,41 m |
| 27 | mt17coe070fd | Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 625,35 m |

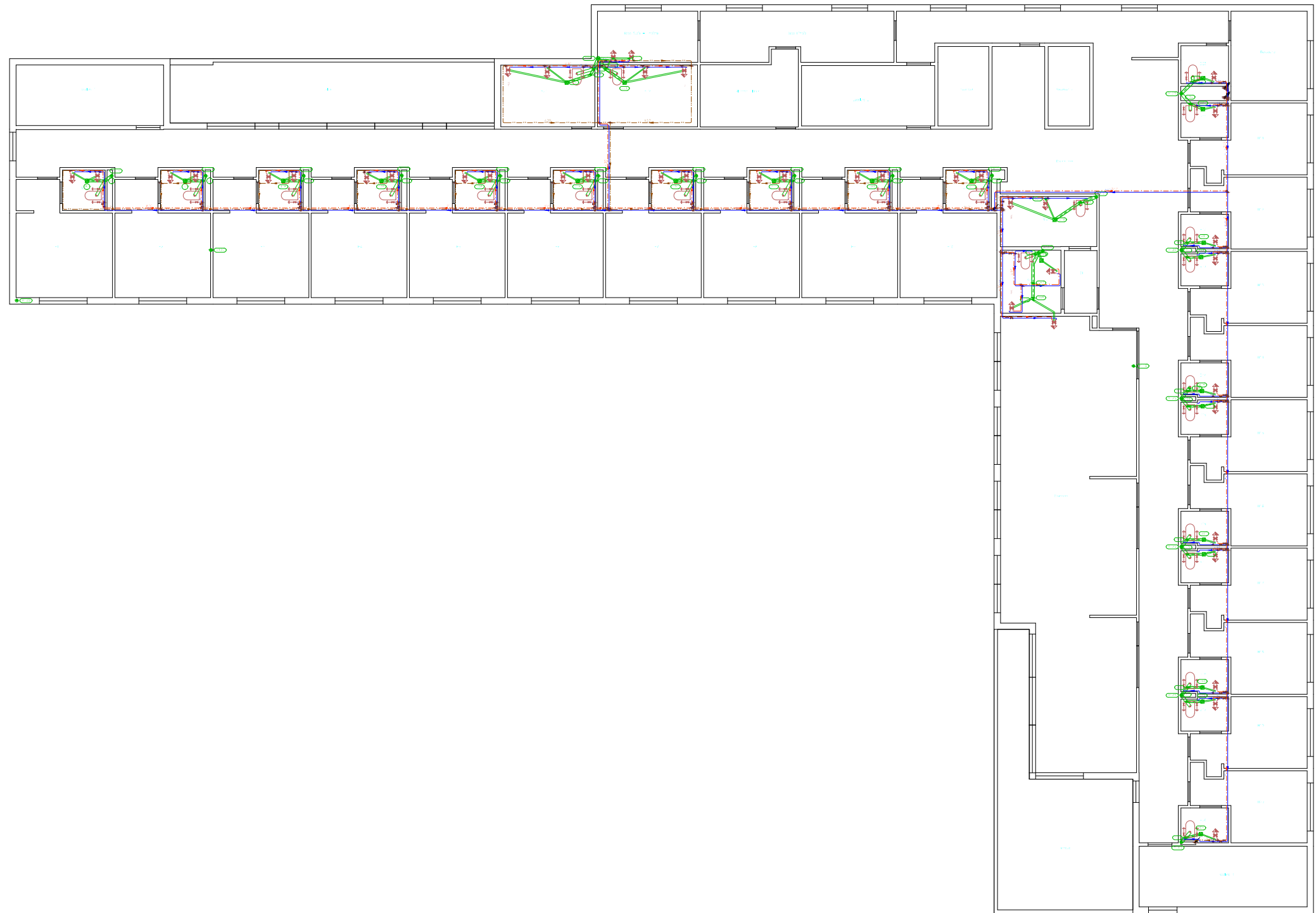
| | | | |
|----|--------------|--|-----------|
| 28 | mt17coe070gd | Coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 48,52 m |
| 29 | mt17coe070id | Coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 151,69 m |
| 30 | mt17coe070je | Coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 35,53 m |
| 31 | mt17coe070ke | Coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 16,56 m |
| 32 | mt17coe070le | Coquilla de espuma elastomérica, de 65 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 35,45 m |
| 33 | mt17coe110 | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 41,74 l |
| 34 | mt30dpd010c | Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm. | 2,00 Ud |
| 35 | mt30lla010 | Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado. | 176,00 Ud |
| 36 | mt30lla020 | Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado. | 87,00 Ud |
| 37 | mt30par003ba | Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante. | 2,00 Ud |
| 38 | mt30smr019a | Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997. | 87,00 Ud |
| 39 | mt30smr021a | Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997. | 87,00 Ud |
| 40 | mt30smr022a | Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco. | 87,00 Ud |
| 41 | mt30smr500 | Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997. | 87,00 Ud |
| 42 | mt30svr010a | Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 650x510 mm, con juego de fijación, según UNE 67001. | 88,00 Ud |
| 43 | mt30svr013a | Pedestal de lavabo, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 180x150x670 mm, con juego de fijación. | 88,00 Ud |
| 44 | mt30www010 | Material auxiliar para instalación de aparato sanitario. | 177,00 Ud |
| 45 | mt31gmo032a | Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", compuesta de mezclador con soporte de ducha integrado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287. | 2,00 Ud |
| 46 | mt31gmo101a | Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", con tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200. | 88,00 Ud |
| 47 | mt35aia090ma | Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). | 3,00 m |
| 48 | mt35cun040ab | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 9,00 m |
| 49 | mt36bsj010aa | Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. | 85,00 Ud |

| | | | |
|----|--------------|--|-----------|
| 50 | mt36tie010fd | Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 59,50 m |
| 51 | mt36tit010bc | Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 69,72 m |
| 52 | mt36tit010cc | Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 67,57 m |
| 53 | mt36tit010dc | Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 23,07 m |
| 54 | mt36tit010fc | Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 48,59 m |
| 55 | mt36tit010fj | Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,48 m |
| 56 | mt36tit010gc | Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 85,42 m |
| 57 | mt36tit010gi | Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 177,18 m |
| 58 | mt36tit010gj | Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 26,42 m |
| 59 | mt36tit010hc | Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 4,87 m |
| 60 | mt36tit010hi | Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 88,59 m |
| 61 | mt36tit010hj | Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 33,53 m |
| 62 | mt36tit010ii | Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 14,76 m |
| 63 | mt36tit010ij | Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 49,15 m |
| 64 | mt36tit010jj | Tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 22,40 m |
| 65 | mt36tit010kj | Tubo de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 24,98 m |
| 66 | mt36tit400b | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro. | 66,40 Ud |
| 67 | mt36tit400c | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro. | 64,35 Ud |
| 68 | mt36tit400d | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro. | 21,97 Ud |
| 69 | mt36tit400f | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro. | 48,64 Ud |
| 70 | mt36tit400g | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro. | 283,69 Ud |
| 71 | mt36tit400h | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro. | 125,16 Ud |
| 72 | mt36tit400i | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro. | 61,57 Ud |

| | | | |
|----|----------------|--|-----------|
| 73 | mt36tit400j | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro. | 21,33 Ud |
| 74 | mt36tit400k | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro. | 23,79 Ud |
| 75 | mt36tvvg010fg | Tubo de PVC, de 110 mm de diámetro y 1,4 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 24,77 m |
| 76 | mt36tvvg010gg | Tubo de PVC, de 125 mm de diámetro y 1,6 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 29,53 m |
| 77 | mt36tvvg400f | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 110 mm de diámetro. | 24,77 Ud |
| 78 | mt36tvvg400g | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 125 mm de diámetro. | 29,53 Ud |
| 79 | mt36vpj030c | Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, para tubería de ventilación. | 15,00 Ud |
| 80 | mt36vpj030d | Sombrerete de ventilación de PVC, de 125 mm de diámetro, para tubería de ventilación. | 8,00 Ud |
| 81 | mt36vpj030e | Sombrerete de ventilación de PVC, de 160 mm de diámetro, para tubería de ventilación. | 1,00 Ud |
| 82 | mt36www005b | Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromo, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1. | 88,00 Ud |
| 83 | mt37aar010c | Marco y tapa de fundición dúctil de 50x50 cm, según Compañía Suministradora. | 1,00 Ud |
| 84 | mt37aar020g | Arqueta de polipropileno, de sección rectangular, de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa de color verde de 38x25 cm. | 2,00 Ud |
| 85 | mt37bce005a | Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V. | 1,00 Ud |
| 86 | mt37bcw197aggb | Grupo de presión, formado por 2 bombas centrífugas electrónicas de 6 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 3", conexión en impulsión de 3", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 8 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica 400V/50Hz, con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP 55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 24 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. | 1,00 Ud |
| 87 | mt37sgl012c | Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1". | 1,00 Ud |
| 88 | mt37sva020b | Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | 183,00 Ud |
| 89 | mt37sva020c | Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | 4,00 Ud |
| 90 | mt37svc010l | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2". | 1,00 Ud |
| 91 | mt37svc010o | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2". | 2,00 Ud |
| 92 | mt37sve010b | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 2,00 Ud |
| 93 | mt37sve010d | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". | 2,00 Ud |
| 94 | mt37sve030f | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/2", con mando de cuadradillo. | 1,00 Ud |
| 95 | mt37svr010c | Válvula de retención de latón para roscar de 1". | 1,00 Ud |
| 96 | mt37svr010f | Válvula de retención de latón para roscar de 2". | 1,00 Ud |

| | | | |
|-----|--------------|---|-------------|
| 97 | mt37tca010ba | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057. | 0,35 m |
| 98 | mt37tpa011e | Acometida de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales. | 3,59 m |
| 99 | mt37tpa012e | Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 50 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3. | 1,00 Ud |
| 100 | mt37tpu010ac | Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 1.285,28 m |
| 101 | mt37tpu010bc | Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 791,30 m |
| 102 | mt37tpu010cc | Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 172,24 m |
| 103 | mt37tpu010dc | Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 251,54 m |
| 104 | mt37tpu010ec | Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 111,25 m |
| 105 | mt37tpu010fa | Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2. | 25,46 m |
| 106 | mt37tpu010fc | Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 21,52 m |
| 107 | mt37tpu010gc | Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 5,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 49,41 m |
| 108 | mt37tpu400a | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos. | 1.285,28 Ud |
| 109 | mt37tpu400b | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos. | 791,30 Ud |
| 110 | mt37tpu400c | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos. | 172,24 Ud |
| 111 | mt37tpu400d | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos. | 251,54 Ud |
| 112 | mt37tpu400e | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos. | 111,25 Ud |
| 113 | mt37tpu400f | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos. | 46,98 Ud |
| 114 | mt37tpu400g | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 63 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos. | 49,41 Ud |
| 115 | mt37tpu510f | Codo 90° de plástico (PPSU), de 50x50 mm. | 6,00 Ud |
| 116 | mt37www010 | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 189,00 Ud |
| 117 | mt37www050c | Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar. | 2,00 Ud |











| | | | |
|-----|-------------|---|----------|
| 118 | mt37www050h | Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar. | 1,00 Ud |
| 119 | mt37www060d | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 1,00 Ud |
| 120 | mt37www060h | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 1,00 Ud |
| 121 | mt38tew010a | Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro. | 87,00 Ud |
| 122 | mt42www040 | Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar. | 1,00 Ud |
| 123 | mt46phm050 | Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917. | 5,00 Ud |
| 124 | mt46tpr010a | Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro exterior y 40 mm de altura, paso libre de 550 mm, para pozo, clase B-125 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco sin cierre ni junta. | 1,00 Ud |








| Distribuição de Rendimentos em percentagem acumulada | |
|--|------|
| até 10% (10) | 100% |
| entre 10% e 20% (20) | 50% |
| entre 20% e 30% (30) | 100% |
| entre 30% e 40% (40) | 50% |
| entre 40% e 50% (50) | 100% |

| Veredas afines para las series | |
|---|---|
| Figuras de recordar con verificación personal | Una de 100, serie 1, según serie=1A-1306- |
| Usando su propio número | Una de 100 |
| Red de pagués ejecución | Una de 100, serie 3, según serie=2A-1306- |

| Verificando a Teoria sobre as Lógicas | |
|---------------------------------------|---|
| Exatidão: "Verdade" | and, or, not, true, false, true \Rightarrow "and", "or", "not", "true", "false" \Rightarrow "and", "or", "not", "true", "false" |
| Adicional: "Verdade" | and, or, not, true, false, true \Rightarrow "and", "or", "not", "true", "false" \Rightarrow "and", "or", "not", "true", "false" |

| Estrategias | |
|---|---|
|  | Conectar os pontos e ler |
|  | Identificar as palavras-chave |
|  | Trabalhar com exemplos de cada diferente pontuação |
|  | Trabalhar com a leitura de cada pontuação em diferentes contextos |
|  | Usar o livro "Cinco" (Cinco) |
|  | Construir com o "Cinco Pontinhos" |
|  | Trabalhar com a leitura |
|  | Trabalhar com a leitura de cada pontuação em diferentes contextos |
|  | Trabalhar com a leitura |
|  | Trabalhar com a leitura |

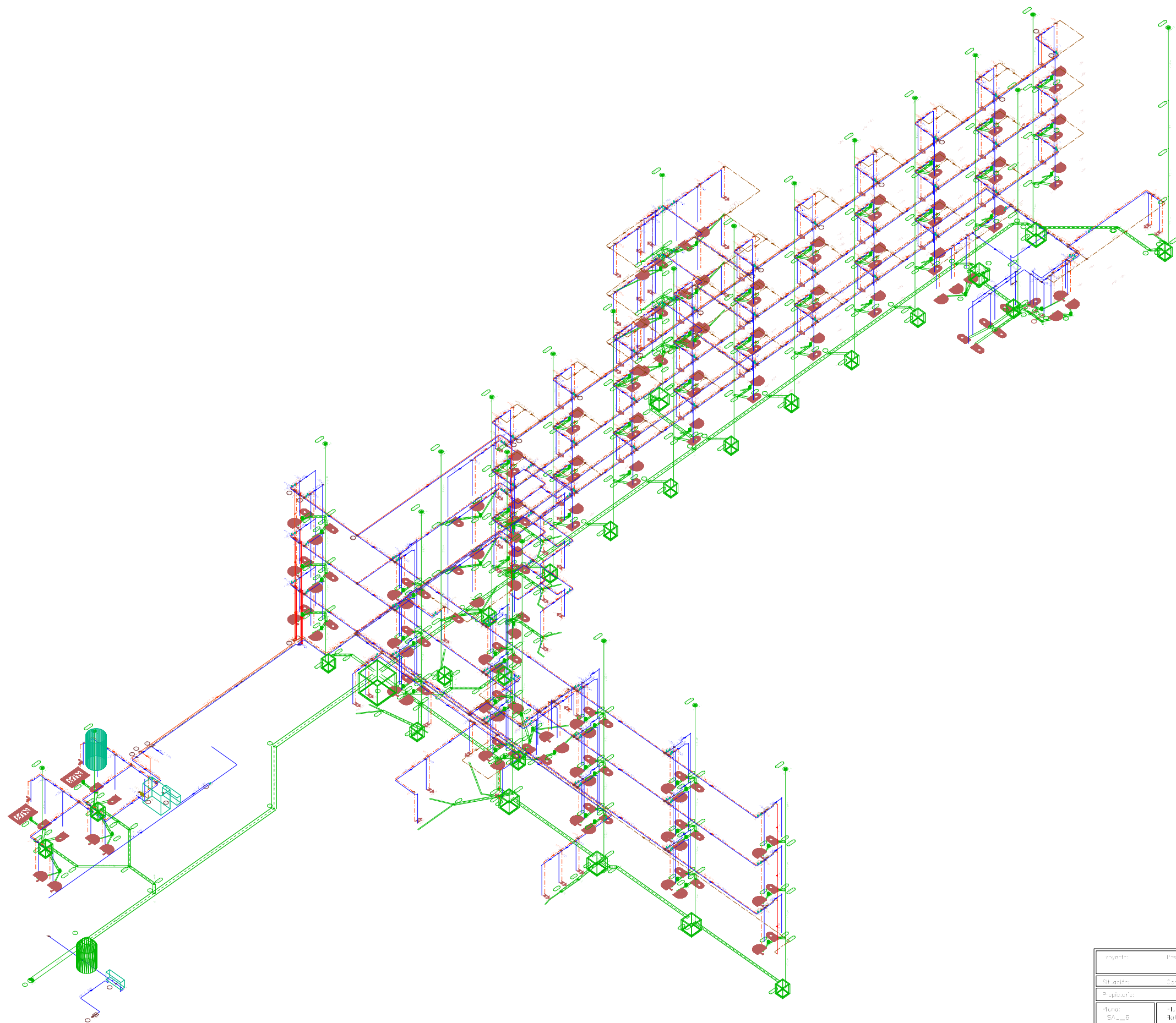
| Simboluri | |
|---|------------------------------------|
|  | Calotele mearse pe apele reziduale |
|  | Față scordată |
|  | Consumul aer hidrotermic |
|  | Aerul pe lașe |
|  | Procedu cu sistem |

| Distribuição das respostas em In: instituições privadas | |
|---|-------|
| Recurso de água quente | 71,9% |
| Calor (°C) | 16,9% |
| Refeição (rezeção) e alimentação (alimento) (R) | 8,6% |
| Recurso de água fria (°C) | 16,9% |
| Recurso de energia elétrica (°C) | 23,8% |
| Recurso de energia elétrica (R) | 23,8% |
| Recurso de energia elétrica (R) | 16,9% |

| | | |
|--|--------------------|------------------|
| Objeto: Historia, Salud y cultura de la salud como proceso | | Experiencia: |
| Alumno: <u>Georgina del Valle Aguilera</u> | | |
| Profesor: | | |
| Grupo: <u>SA-3</u> | -L: L: -P: P: 2 | |
| Instituto: <u>Jerc. Aguila</u> | | <u>SA-3 / 33</u> |



| | | |
|--|----------|--------------|
| Proyecto: Instalación y mantenimiento de sistemas de calefacción | | Explicación: |
| Sitio: Centro de estudios de la Universidad de la Costa | | |
| Propósito: | | |
| Nombre: SA_03 | Planta 1 | |
| Arquitecto: Jairo Aguirre | | BOA 1/23 |



| | | |
|--|-----------|--------------|
| Proyecto: Instalación de planta de tratamiento de agua | | Experiencia: |
| Sitio: Estación de bombeo de agua | | |
| Propietario: | | |
| Fecha: 15/05/2024 | Hojas: 10 | |
| Autor: J. J. J. J. | | 30/05/2024 |

INSTALACIÓN DE GAS



Resultados del cálculo

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

RESULTADOS DEL CÁLCULO

| PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS | |
|--|--------------------------|
| Zona climática | C |
| Coeficiente corrector en función de la zona climática | 1.00 |
| Tipo de gas suministrado | Gas natural |
| Poder calorífico superior | 9460 kcal/m ³ |
| Poder calorífico inferior | 8514 kcal/m ³ |
| Densidad relativa | 0.60 |
| Densidad corregida | 0.60 |
| Presión de salida en el conjunto de regulación | 20.0 mbar |
| Presión mínima en llave de armario de contadores | 25.4 mbar |
| Presión de salida en la centralización de contadores | 20.0 mbar |
| Presión mínima en llave de aparato | 17.0 mbar |
| Velocidad máxima en un montante individual | 20.0 m/s |
| Velocidad máxima en la instalación interior | 20.0 m/s |
| Coeficiente de mayoración de la longitud en conducciones | 1.2 |
| Potencia total en la acometida | 182.9 kW |

| ACOMETIDAS INTERIORES | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------------|-----------|-------|------------------------|---|------|------------------------|----------|-------------------------------------|-------------|--------------|-----------|-----------------|-------|
| Tramo | L (m) | L eq. (m) | h (m) | Qt (m ³ /h) | N | Fs | Qc (m ³ /h) | v (m/s) | P in. (mbar) | P f. (mbar) | P fc. (mbar) | ΔP (mbar) | ΔP acum. (mbar) | DN |
| 1 - 2 | 3.97 | 4.76 | -2.60 | 16.63 | 2 | 1.00 | 16.63 | 2.27 | 20.00 | 19.94 | 19.80 | 0.20 | 0.20 | PE 63 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud real | | | | | | | v | Velocidad | | | | | |
| L eq. | Longitud equivalente | | | | | | | P in. | Presión de entrada (inicial) | | | | | |
| h | Longitud vertical acumulada | | | | | | | P f. | Presión de salida (final) | | | | | |
| Qt | Caudal total | | | | | | | P fc. | Presión de salida corregida (final) | | | | | |
| N | Número de abonados | | | | | | | ΔP | Pérdida de presión | | | | | |
| Fs | Factor de simultaneidad | | | | | | | ΔP acum. | Caída de presión acumulada | | | | | |
| Qc | Caudal calculado | | | | | | | DN | Diámetro nominal | | | | | |

| INSTALACIONES INTERIORES | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|-------|-----------|-------|----------|---------|-------------------------------------|-------------|--------------|-----------|-----------------|------------|
| Abonado | Tramo | L (m) | L eq. (m) | h (m) | Q (m³/h) | v (m/s) | P in. (mbar) | P f. (mbar) | P fc. (mbar) | ΔP (mbar) | ΔP acum. (mbar) | DN |
| (Planta baja) | Montante | 22.41 | 26.89 | 3.10 | 2.73 | 2.47 | 19.80 | 18.56 | 18.72 | 1.08 | 1.28 | Cu 20/22 |
| | Caldera a gas para calefacción y ACS | 6.61 | 7.93 | -1.85 | 1.50 | 1.36 | 18.72 | 18.59 | 18.50 | 0.22 | 1.50 | Cu 20/22 |
| (Planta baja) | Montante | 30.60 | 36.72 | 3.10 | 13.90 | 1.93 | 19.80 | 19.44 | 19.60 | 0.20 | 0.40 | Cu 51/54 |
| | Tramo común | 0.77 | 0.93 | 0.00 | 13.90 | 7.68 | 19.60 | 19.35 | 19.35 | 0.25 | 0.65 | Cu 25,6/28 |
| | 6 - 7 | 1.04 | 1.25 | 0.00 | 11.20 | 10.15 | 19.35 | 18.59 | 18.59 | 0.76 | 1.41 | Cu 20/22 |
| | 7 - 8 | 1.37 | 1.64 | 0.00 | 9.60 | 8.70 | 18.59 | 17.84 | 17.84 | 0.75 | 2.16 | Cu 20/22 |
| | 8 - Cocina industrial con 8 quemadores | 1.58 | 1.90 | -1.50 | 6.00 | 5.44 | 17.84 | 17.47 | 17.40 | 0.44 | 2.60 | Cu 20/22 |
| | 8 - Horno Industrial | 4.82 | 5.79 | -1.50 | 3.60 | 3.27 | 17.84 | 17.40 | 17.32 | 0.52 | 2.68 | Cu 20/22 |
| | 7 - Plancha | 1.58 | 1.90 | -1.50 | 1.60 | 1.45 | 18.59 | 18.56 | 18.48 | 0.11 | 1.52 | Cu 20/22 |
| | 6 - Freidora grande | 1.58 | 1.90 | -1.50 | 2.70 | 2.44 | 19.35 | 19.26 | 19.19 | 0.16 | 0.81 | Cu 20/22 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud real | | | | P f. | | Presión de salida (final) | | | | | |
| L eq. | Longitud equivalente | | | | P fc. | | Presión de salida corregida (final) | | | | | |
| h | Longitud vertical acumulada | | | | ΔP | | Pérdida de presión | | | | | |
| Q | Caudal | | | | ΔP acum. | | Caída de presión acumulada | | | | | |
| v | Velocidad | | | | DN | | Diámetro nominal | | | | | |
| P in. | Presión de entrada (inicial) | | | | | | | | | | | |

1. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS**1.1.- CUADRO DE MANO DE OBRA****1.2.- CUADRO DE MATERIALES****1.1.- CUADRO DE MANO DE OBRA****CUADRO DE MANO DE OBRA**

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | | |
|----|--------|-------------------------------|-----------------|---------|--------------|
| | | | PRECIO (€/H) | CANT. | TOTAL (€) |
| 1 | mo010 | Oficial 1ª instalador de gas. | 24,08 | 42,08 h | 1.013,17 |
| 2 | mo020 | Oficial 1ª construcción. | 23,30 | 16,76 h | 390,46 |
| 3 | mo038 | Oficial 1ª pintor. | 23,30 | 4,32 h | 100,69 |
| 4 | mo109 | Ayudante instalador de gas. | 20,65 | 35,86 h | 740,49 |
| 5 | mo113 | Peón ordinario construcción. | 19,47 | 40,16 h | 781,93 |

TOTAL MANO DE OBRA**3.026,74**

1.2.- CUADRO DE MATERIALES

CUADRO DE MATERIALES

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | | |
|----|--------------|---|---------------|---------|--------------|
| | | | PRECIO (€) | CANT. | TOTAL (€) |
| 1 | mt01ara010 | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 10,96 | 0,60 m³ | 6,53 |
| 2 | mt08aaa010a | Agua. | 1,39 | 0,01 m³ | 0,02 |
| 3 | mt09mif010ca | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. | 29,10 | 0,08 t | 2,18 |
| 4 | mt10hmf010Mp | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 57,08 | 0,37 m³ | 21,18 |
| 5 | mt11arp050b | Tapa de PVC, para arquetas de gas de 30x30 cm. | 15,57 | 1,00 Ud | 15,57 |
| 6 | mt27ess010d | Esmalte sintético, color a elegir de la carta RAL, para aplicar sobre superficies metálicas, aspecto brillante. | 5,73 | 1,75 kg | 10,03 |
| 7 | mt27tec020 | Pasta hidrófuga. | 0,36 | 2,89 kg | 1,04 |
| 8 | mt35aia010f | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,98 | 2,00 m | 1,96 |
| 9 | mt37svc010r | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2 1/2". | 47,68 | 1,00 Ud | 47,68 |
| 10 | mt37sve010e | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". | 12,27 | 1,00 Ud | 12,27 |
| 11 | mt37tpb040 | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno. | 1,61 | 0,75 Ud | 1,21 |
| 12 | mt43acv020a | Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado, según UNE 60718. | 4,64 | 5,00 Ud | 23,20 |
| 13 | mt43reg030aa | Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, compuesto de: toma de presión a la entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada para polietileno de 20 mm de diámetro, filtro, regulador para una presión de salida de 22 mbar con válvula de seguridad por exceso de presión incorporada y armario de poliéster de fibra de vidrio autoextinguible de 520x540x230 mm. | 302,38 | 1,00 Ud | 302,38 |
| 14 | mt43tal010J | Tallo normalizado para acometida de gas, con transición de tubo de polietileno de 63 mm a tubo de cobre de 51/54 mm, con enlace monobloc y vaina metálica de protección del enlace rellena de resina de poliuretano como protección antihumedad, vaina de 2 m de acero inoxidable de 76 mm de diámetro, protegida por un tapón de elastómero para evitar la entrada de agua. | 63,37 | 1,00 Ud | 63,37 |
| 15 | mt43tco010dd | Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 3,00 | 40,99 m | 122,97 |
| 16 | mt43tco010ed | Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=25,6/28 mm y 1,2 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 5,49 | 0,77 m | 4,23 |

| | | | | | |
|----|--------------|---|-------|---------|--------|
| 17 | mt43tco010hd | Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=51/54 mm y 1,5 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 12,13 | 30,60 m | 371,18 |
| 18 | mt43tpo010gg | Tubo de polietileno de alta densidad, de 63 mm de diámetro exterior, SDR 11, de 4 bar de presión nominal, según UNE-EN 1555, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales, para instalaciones receptoras de gas. | 1,83 | 3,97 m | 7,27 |
| 19 | mt43tpo011cg | Acometida de polietileno de alta densidad, de 32 mm de diámetro exterior, SDR 11, de 4 bar de presión nominal, según UNE-EN 1555, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 0,48 | 3,47 m | 1,67 |
| 20 | mt43tpo012b | Collarín de toma en carga, de PVC, para tubo de polietileno de alta densidad de 32 mm de diámetro exterior. | 4,64 | 1,00 m | 4,64 |
| 21 | mt43www010 | Material auxiliar para instalaciones de gas. | 1,23 | 6,00 Ud | 7,38 |
| 22 | mt43www020c | Tubo metálico de 40 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos). | 2,83 | 41,76 m | 118,18 |
| 23 | mt43www020f | Tubo metálico de 70 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos). | 9,43 | 30,60 m | 288,56 |
| 24 | mt43www030a | Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado, 30x30x30 cm, para instalaciones receptoras de gas. | 26,96 | 1,00 Ud | 26,96 |
| 25 | mt43www040 | Prueba de estanqueidad para instalación de gas. | 91,10 | 1,00 Ud | 91,10 |

TOTAL MATERIALES

1.552,76

2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

2.1.- CUADRO DE PRECIOS N° 1

2.2.- CUADRO DE PRECIOS N° 2

2.3.- ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2.1.- CUADRO DE PRECIOS N° 1

CUADRO DE PRECIOS N° 1

Advertencia: Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

| N° | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | |
|----|--------|---|-----------------|---------------------------------|
| | | | EN CIFRA (€) | EN LETRA (€) |
| 1 | HYA010 | m ² - A) Descripción: Repercusión por m ² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de gas formada por: batería de contadores y cualquier otro elemento componente de la instalación, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. - B) Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. | 1,28 | UN EURO CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS |

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | |
|----|--------|---|-----------------|--|
| | | | EN CIFRA (€) | EN LETRA (€) |
| 2 | IGA010 | <p>Ud - A) Descripción: Suministro e instalación de la acometida de gas que une la red de distribución de gas de la empresa suministradora o la llave de salida en el caso de depósitos de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) con la llave de acometida, formada por tubería enterrada de 3,47 m de longitud de polietileno de alta densidad SDR 11, de 32 mm de diámetro colocada sobre cama de arena en el fondo de la zanja previamente excavada, con sus correspondientes accesorios y piezas especiales, collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red y llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 1 1/4" de diámetro colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor y cerrada superiormente con tapa de PVC. Incluso demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexiónada de tubos. Empalme y rejuntado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Presentación en seco de tuberías y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tuberías. Montaje de la llave de acometida. Empalme de la acometida con la red de distribución de gas. Realización de pruebas de servicio.</p> | 579,51 | QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS |

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | |
|----|--------|--|-----------------|---|
| | | | EN CIFRA (€) | EN LETRA (€) |
| 3 | IGA020 | <p>Ud - A) Descripción: Suministro e instalación de la acometida interior de gas enterrada, de 3,97 m de longitud, que une la llave de acometida (no incluida en este precio) con la llave de edificio, formada por tubería de diámetro 63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 sobre cama de arena, con sus correspondientes juntas y piezas especiales, colocadas mediante soldadura por electrofusión, incluso llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2 1/2", que permitirá el corte total de suministro al edificio y estará situada dentro del mismo. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tuberías. Montaje de la llave. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de las zonas a unir. Realización de pruebas de servicio.</p> | 170,49 | CIENTO SETENTA EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 4 | IGA030 | <p>Ud - A) Descripción: Suministro e instalación de armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, compuesto de: toma de presión a la entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada para polietileno de 20 mm de diámetro, filtro, regulador para una presión de salida de 22 mbar con válvula de seguridad por exceso de presión incorporada y armario de poliéster de fibra de vidrio autoextinguible de 520x540x230 mm, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial. Incluso elementos de fijación y vaina de PVC. Totalmente montado, conexcionado y probado. - B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Colocación y fijación del armario. Colocación de tubos y piezas especiales. Colocación y fijación de elementos de regulación y seguridad. Conexionado.</p> | 510,58 | QUINIENTOS DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS |

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | |
|----|---------|---|-----------------|---|
| | | | EN CIFRA (€) | EN LETRA (€) |
| 5 | IGI005 | m - <u>A) Descripción:</u> Suministro y montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, y vaina metálica. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - <u>B) Criterio de medición de proyecto:</u> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <u>C) Criterio de medición de obra:</u> Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - <u>D) Incluye:</u> Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. | 16,98 | DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 6 | IGI005b | m - <u>A) Descripción:</u> Suministro y montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=25,6/28 mm y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, y vaina metálica. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - <u>B) Criterio de medición de proyecto:</u> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <u>C) Criterio de medición de obra:</u> Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - <u>D) Incluye:</u> Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. | 20,13 | VEINTE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS |

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | |
|----|---------|--|-----------------|---|
| | | | EN CIFRA (€) | EN LETRA (€) |
| 7 | IGM015 | m - <u>A) Descripción:</u> Suministro y montaje de tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, raspado y limpieza, dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una y vaina metálica. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - <u>B) Criterio de medición de proyecto:</u> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <u>C) Criterio de medición de obra:</u> Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - <u>D) Incluye:</u> Replanteo y trazado. Raspado y limpieza. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. | 26,12 | VEINTISEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS |
| 8 | IGM015b | m - <u>A) Descripción:</u> Suministro y montaje de tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=51/54 mm y 1,5 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, raspado y limpieza, dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una y vaina metálica. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - <u>B) Criterio de medición de proyecto:</u> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <u>C) Criterio de medición de obra:</u> Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - <u>D) Incluye:</u> Replanteo y trazado. Raspado y limpieza. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. | 48,15 | CUARENTA Y OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS |
| 9 | IGW020 | Ud - <u>A) Descripción:</u> Suministro e instalación de llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado. Totalmente montada, conexionada y probada. - <u>B) Criterio de medición de proyecto:</u> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - <u>C) Criterio de medición de obra:</u> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - <u>D) Incluye:</u> Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. | 11,62 | ONCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS |

2.2.- CUADRO DE PRECIOS N° 2

CUADRO DE PRECIOS N° 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

| N° | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | |
|----|--------|--|----------------|--------------|
| | | | PARCIAL (€) | TOTAL (€) |
| 1 | HYA010 | <p>m² - A) Descripción:Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de gas formada por: batería de contadores y cualquier otro elemento componente de la instalación, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. - B) Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda. 5,000e-003 h 23,17 0,12</p> <p>(Pequeña maquinaria)</p> <p>Atornillador. 1,00 0,00 0,00</p> <p>Rozadora. 1,00 0,00 0,00</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,02 h 23,30 0,35</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,04 h 19,47 0,72</p> <p>(Resto de obra) 0,09</p> | | 1,28 |
| 2 | IGA010 | <p>Ud - A) Descripción:Suministro e instalación de la acometida de gas que une la red de distribución de gas de la empresa suministradora o la llave de salida en el caso de depósitos de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) con la llave de acometida, formada por tubería enterrada de 3,47 m de longitud de polietileno de alta densidad SDR 11, de 32 mm de diámetro colocada sobre cama de arena en el fondo de la zanja previamente excavada, con sus correspondientes accesorios y piezas especiales, collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red y llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 1 1/4" de diámetro colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor y cerrada superiormente con tapa de PVC. Incluso demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexiónada de tubos. Empalme y rejuntado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Presentación en seco de tuberías y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tuberías. Montaje de la llave de acometida. Empalme de la acometida con la red de distribución de gas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>(Materiales)</p> | | |

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | |
|----|--------|---|----------------|--------------|
| | | | PARCIAL (€) | TOTAL (€) |
| | | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,28 m³ 10,96 | 3,05 | |
| | | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. 0,37 m³ 57,08 | 21,18 | |
| | | Tapa de PVC, para arquetas de gas de 30x30 cm. 1,00 Ud 15,57 | 15,57 | |
| | | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". 1,00 Ud 12,27 | 12,27 | |
| | | Acometida de polietileno de alta densidad, de 32 mm de diámetro exterior, SDR 11, de 4 bar de presión nominal, según UNE-EN 1555, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales. 3,47 m 0,48 | 1,67 | |
| | | Collarín de toma en carga, de PVC, para tubo de polietileno de alta densidad de 32 mm de diámetro exterior. 1,00 m 4,64 | 4,64 | |
| | | Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado, 30x30x30 cm, para instalaciones receptoras de gas. 1,00 Ud 26,96 | 26,96 | |
| | | Prueba de estanqueidad para instalación de gas. (Maquinaria) 1,00 Ud 91,10 | 91,10 | |
| | | Martillo neumático. 0,99 h 3,78 | 3,74 | |
| | | Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal. (Equipos auxiliares) 0,99 h 6,39 | 6,32 | |
| | | Vibrador de hormigón, eléctrico. (Mano de obra) 1,00 0,00 | 0,00 | |
| | | Oficial 1ª instalador de gas. 7,99 h 24,08 | 192,33 | |
| | | Oficial 1ª construcción. 1,29 h 23,30 | 30,01 | |
| | | Ayudante instalador de gas. 4,08 h 20,65 | 84,25 | |
| | | Peón ordinario construcción. 2,46 h 19,47 | 47,90 | |
| | | (Resto de obra) | 38,52 | |
| | | | | 579,51 |
| 3 | IGA020 | <p>Ud - A) Descripción: Suministro e instalación de la acometida interior de gas enterrada, de 3,97 m de longitud, que une la llave de acometida (no incluida en este precio) con la llave de edificio, formada por tubería de diámetro 63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 sobre cama de arena, con sus correspondientes juntas y piezas especiales, colocadas mediante soldadura por electrofusión, incluso llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2 1/2", que permitirá el corte total de suministro al edificio y estará situada dentro del mismo. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tuberías. Montaje de la llave. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de las zonas a unir. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,32 m³ 10,96</p> <p>Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2 1/2". 1,00 Ud 47,68</p> <p>Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno. 0,75 Ud 1,61</p> <p>Tallo normalizado para acometida de gas, con transición de tubo de polietileno de 63 mm a tubo de cobre de 51/54 mm, con enlace monobloc y vaina metálica de protección del enlace rellena de resina de poliuretano como protección antihumedad, vaina de 2 m de acero inoxidable de 76 mm de diámetro, protegida por un tapón de elastómero para evitar la entrada de agua. 1,00 Ud 63,37</p> | 3,49 | |
| | | | 47,68 | |
| | | | 1,21 | |
| | | | 63,37 | |

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | |
|----|--------|--|----------------|--------------|
| | | | PARCIAL (€) | TOTAL (€) |
| | | <p>Tubo de polietileno de alta densidad, de 63 mm de diámetro exterior, SDR 11, de 4 bar de presión nominal, según UNE-EN 1555, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales, para instalaciones receptoras de gas. 3,97 m 1,83 7,27</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de gas. 0,76 h 24,08 18,28</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,12 h 23,30 2,89</p> <p>Ayudante instalador de gas. 0,76 h 20,65 15,67</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,12 h 19,47 2,41</p> <p>(Resto de obra) 8,22</p> | | 170,49 |
| 4 | IGA030 | <p>Ud - <u>A) Descripción:</u> Suministro e instalación de armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, compuesto de: toma de presión a la entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada para polietileno de 20 mm de diámetro, filtro, regulador para una presión de salida de 22 mbar con válvula de seguridad por exceso de presión incorporada y armario de poliéster de fibra de vidrio autoextinguible de 520x540x230 mm, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial. Incluso elementos de fijación y vaina de PVC. Totalmente montado, conexionado y probado. - <u>B) Criterio de medición de proyecto:</u> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - <u>C) Criterio de medición de obra:</u> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - <u>D) Incluye:</u> Colocación y fijación del armario. Colocación de tubos y piezas especiales. Colocación y fijación de elementos de regulación y seguridad. Conexionado.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Agua. 0,01 m³ 1,39 0,02</p> <p>Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. 0,08 t 29,10 2,18</p> <p>Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. 2,00 m 0,98 1,96</p> <p>Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, compuesto de: toma de presión a la entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada para polietileno de 20 mm de diámetro, filtro, regulador para una presión de salida de 22 mbar con válvula de seguridad por exceso de presión incorporada y armario de poliéster de fibra de vidrio autoextinguible de 520x540x230 mm. 1,00 Ud 302,38 302,38</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de gas. 1,00 Ud 1,23 1,23</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de gas. 4,62 h 24,08 111,23</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,35 h 23,30 8,06</p> <p>Ayudante instalador de gas. 2,31 h 20,65 47,70</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,58 h 19,47 11,23</p> <p>(Resto de obra) 24,59</p> | | 510,58 |

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | |
|----|---------|---|----------------|--------------|
| | | | PARCIAL (€) | TOTAL (€) |
| 5 | IGI005 | <p>m - A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, y vaina metálica. Totalmente montada, conexonada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pasta hidrófuga. 0,04 kg 0,36 0,01</p> <p>Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. 1,00 m 3,00 3,00</p> <p>Tubo metálico de 40 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos). 1,00 m 2,83 2,83</p> <p>(Pequeña maquinaria)</p> <p>Atornillador. 1,00 0,00 0,00</p> <p>Martillo. 1,00 0,00 0,00</p> <p>Taladro. 1,00 0,00 0,00</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de gas. 0,23 h 24,08 5,56</p> <p>Ayudante instalador de gas. 0,23 h 20,65 4,77</p> <p>(Resto de obra) 0,81</p> | | 16,98 |
| 6 | IGI005b | <p>m - A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=25,6/28 mm y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, y vaina metálica. Totalmente montada, conexonada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pasta hidrófuga. 0,04 kg 0,36 0,01</p> <p>Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=25,6/28 mm y 1,2 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. 1,00 m 5,49 5,49</p> <p>Tubo metálico de 40 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos). 1,00 m 2,83 2,83</p> <p>(Pequeña maquinaria)</p> <p>Atornillador. 1,00 0,00 0,00</p> <p>Martillo. 1,00 0,00 0,00</p> <p>Taladro. 1,00 0,00 0,00</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de gas. 0,24 h 24,08 5,83</p> <p>Ayudante instalador de gas. 0,24 h 20,65 5,00</p> <p>(Resto de obra) 0,97</p> | | 20,13 |

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | |
|----|---------|---|----------------|--------------|
| | | | PARCIAL (€) | TOTAL (€) |
| 7 | IGM015 | <p>m - <u>A) Descripción:</u> Suministro y montaje de tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, raspado y limpieza, dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una y vaina metálica. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - <u>B) Criterio de medición de proyecto:</u> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <u>C) Criterio de medición de obra:</u> Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - <u>D) Incluye:</u> Replanteo y trazado. Raspado y limpieza. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Esmalte sintético, color a elegir de la carta RAL, para aplicar sobre superficies metálicas, aspecto brillante. 0,02 kg 5,73 0,10</p> <p>Pasta hidrófuga. 0,04 kg 0,36 0,01</p> <p>Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. 1,00 m 3,00 3,00</p> <p>Tubo metálico de 40 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos). 1,00 m 2,83 2,83</p> <p>(Pequeña maquinaria)</p> <p>Atornillador. 1,00 0,00 0,00</p> <p>Martillo. 1,00 0,00 0,00</p> <p>Taladro. 1,00 0,00 0,00</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª instalador de gas. 0,40 h 24,08 9,63</p> <p>Oficial 1ª pintor. 0,04 h 23,30 1,03</p> <p>Ayudante instalador de gas. 0,40 h 20,65 8,26</p> <p>(Resto de obra) 1,26</p> | | 26,12 |
| 8 | IGM015b | <p>m - <u>A) Descripción:</u> Suministro y montaje de tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=51/54 mm y 1,5 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, raspado y limpieza, dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una y vaina metálica. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - <u>B) Criterio de medición de proyecto:</u> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - <u>C) Criterio de medición de obra:</u> Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - <u>D) Incluye:</u> Replanteo y trazado. Raspado y limpieza. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Esmalte sintético, color a elegir de la carta RAL, para aplicar sobre superficies metálicas, aspecto brillante. 0,04 kg 5,73 0,25</p> <p>Pasta hidrófuga. 0,04 kg 0,36 0,01</p> <p>Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=51/54 mm y 1,5 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. 1,00 m 12,13 12,13</p> <p>Tubo metálico de 70 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos). 1,00 m 9,43 9,43</p> <p>(Pequeña maquinaria)</p> <p>Atornillador. 1,00 0,00 0,00</p> <p>Martillo. 1,00 0,00 0,00</p> <p>Taladro. 1,00 0,00 0,00</p> | | |

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | IMPORTE | |
|----|--------|--|--------------------------------------|--------------|
| | | | PARCIAL (€) | TOTAL (€) |
| | | (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de gas. 0,48 h 24,08 Oficial 1ª pintor. 0,11 h 23,30 Ayudante instalador de gas. 0,48 h 20,65 (Resto de obra) 2,32 | 11,56 2,54 9,91 2,32 | 48,15 |
| 9 | IGW020 | Ud - <u>A) Descripción:</u> Suministro e instalación de llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado. Totalmente montada, conexionada y probada. - <u>B) Criterio de medición de proyecto:</u> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - <u>C) Criterio de medición de obra:</u> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - <u>D) Incluye:</u> Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. (Materiales) Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado, según UNE 60718. 1,00 Ud 4,64 Material auxiliar para instalaciones de gas. 1,00 Ud 1,23 (Mano de obra) Oficial 1ª instalador de gas. 0,12 h 24,08 Ayudante instalador de gas. 0,12 h 20,65 (Resto de obra) 0,56 | 4,64 1,23 2,79 2,40 0,56 | 11,62 |

2.3.- ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

| Nº | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN |
|----|--------|----|-------------|
|----|--------|----|-------------|

- 1 HYA010 m²** **A) Descripción:**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de gas formada por: batería de contadores y cualquier otro elemento componente de la instalación, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. **- B) Criterio de medición de proyecto:** Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. **- C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. **- D) Incluye:** Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

| Código | Ud | Descripción | Cantidad | Precio | Total |
|------------|----|--|----------|--------|-------|
| mq05per010 | h | Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda. | 0.0050 | 23.17 | 0.12 |
| op00roz010 | | Rozadora. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| op00ato010 | | Atornillador. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| mo020 | h | Oficial 1ª construcción. | 0.0150 | 23.30 | 0.35 |
| mo113 | h | Peón ordinario construcción. | 0.0370 | 19.47 | 0.72 |
| % | % | Costes directos complementarios | 4.0000 | 1.19 | 0.05 |
| % | | Costes indirectos | 3.0000 | 1.24 | 0.04 |

Precio total por m²

1.28

- 2 IGA010 Ud** **A) Descripción:**Suministro e instalación de la acometida de gas que une la red de distribución de gas de la empresa suministradora o la llave de salida en el caso de depósitos de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) con la llave de acometida, formada por tubería enterrada de 3,47 m de longitud de polietileno de alta densidad SDR 11, de 32 mm de diámetro colocada sobre cama de arena en el fondo de la zanja previamente excavada, con sus correspondientes accesorios y piezas especiales, collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red y llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 1 1/4" de diámetro colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor y cerrada superiormente con tapa de PVC. Incluso demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). **- B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. **- C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. **- D) Incluye:** Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Presentación en seco de tuberías y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tuberías. Montaje de la llave de acometida. Empalme de la acometida con la red de distribución de gas. Realización de pruebas de servicio.

| Código | Ud | Descripción | Cantidad | Precio | Total |
|--------------|----|--|----------|--------|-------|
| mt01ara010 | m³ | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 0.2780 | 10.96 | 3.05 |
| mt43tpo011cg | m | Acometida de polietileno de alta densidad, de 32 mm de diámetro exterior, SDR 11, de 4 bar de presión nominal, según UNE-EN 1555, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 3.4700 | 0.48 | 1.67 |
| mt10hmf010Mp | m³ | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 0.2600 | 57.08 | 14.84 |
| mt10hmf010Mp | m³ | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 0.1110 | 57.08 | 6.34 |
| mt43www030a | Ud | Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado, 30x30x30 cm, para instalaciones receptoras de gas. | 1.0000 | 26.96 | 26.96 |
| mt11arp050b | Ud | Tapa de PVC, para arquetas de gas de 30x30 cm. | 1.0000 | 15.57 | 15.57 |

ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

| Nº | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | | | |
|----|-------------|----|---|--------|--------|--------|
| | mt37sve010e | Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". | 1.0000 | 12.27 | 12.27 |
| | mt43tpo012b | m | Collarín de toma en carga, de PVC, para tubo de polietileno de alta densidad de 32 mm de diámetro exterior. | 1.0000 | 4.64 | 4.64 |
| | mt43www040 | Ud | Prueba de estanqueidad para instalación de gas. | 1.0000 | 91.10 | 91.10 |
| | mq05pdm010b | h | Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal. | 0.9890 | 6.39 | 6.32 |
| | mq05mai030 | h | Martillo neumático. | 0.9890 | 3.78 | 3.74 |
| | au00auh040 | | Vibrador de hormigón, eléctrico. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| | mo020 | h | Oficial 1ª construcción. | 1.2880 | 23.30 | 30.01 |
| | mo113 | h | Peón ordinario construcción. | 2.4600 | 19.47 | 47.90 |
| | mo010 | h | Oficial 1ª instalador de gas. | 7.9870 | 24.08 | 192.33 |
| | mo109 | h | Ayudante instalador de gas. | 4.0800 | 20.65 | 84.25 |
| | % | % | Costes directos complementarios | 4.0000 | 540.99 | 21.64 |
| | % | | Costes indirectos | 3.0000 | 562.63 | 16.88 |

Precio total por Ud

579.51

- 3 IGA020 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de la acometida interior de gas enterrada, de 3,97 m de longitud, que une la llave de acometida (no incluida en este precio) con la llave de edificio, formada por tubería de diámetro 63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 sobre cama de arena, con sus correspondientes juntas y piezas especiales, colocadas mediante soldadura por electrofusión, incluso llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2 1/2", que permitirá el corte total de suministro al edificio y estará situada dentro del mismo. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tuberías. Montaje de la llave. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de las zonas a unir. Realización de pruebas de servicio.

| Código | Ud | Descripción | Cantidad | Precio | Total |
|--------------|----|--|----------|--------|-------|
| mt01ara010 | m³ | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 0.3180 | 10.96 | 3.49 |
| mt43tpo010gg | m | Tubo de polietileno de alta densidad, de 63 mm de diámetro exterior, SDR 11, de 4 bar de presión nominal, según UNE-EN 1555, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales, para instalaciones receptoras de gas. | 3.9700 | 1.83 | 7.27 |
| mt43tal010J | Ud | Tallo normalizado para acometida de gas, con transición de tubo de polietileno de 63 mm a tubo de cobre de 51/54 mm, con enlace monobloc y vaina metálica de protección del enlace rellena de resina de poliuretano como protección antihumedad, vaina de 2 m de acero inoxidable de 76 mm de diámetro, protegida por un tapón de elastómero para evitar la entrada de agua. | 1.0000 | 63.37 | 63.37 |
| mt37svc010r | Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2 1/2". | 1.0000 | 47.68 | 47.68 |
| mt37tpb040 | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno. | 0.7500 | 1.61 | 1.21 |
| mo020 | h | Oficial 1ª construcción. | 0.1240 | 23.30 | 2.89 |
| mo113 | h | Peón ordinario construcción. | 0.1240 | 19.47 | 2.41 |
| mo010 | h | Oficial 1ª instalador de gas. | 0.7590 | 24.08 | 18.28 |
| mo109 | h | Ayudante instalador de gas. | 0.7590 | 20.65 | 15.67 |
| % | % | Costes directos complementarios | 2.0000 | 162.27 | 3.25 |
| % | | Costes indirectos | 3.0000 | 165.52 | 4.97 |

Precio total por Ud

170.49

ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

| Nº | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | | | | |
|---------------------|--------|---|--|--------|--------|--|--|
| 4 | IGA030 | Ud | A) Descripción: Suministro e instalación de armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, compuesto de: toma de presión a la entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada para polietileno de 20 mm de diámetro, filtro, regulador para una presión de salida de 22 mbar con válvula de seguridad por exceso de presión incorporada y armario de poliéster de fibra de vidrio autoextinguible de 520x540x230 mm, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial. Incluso elementos de fijación y vaina de PVC. Totalmente montado, conexionado y probado. - B) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Colocación y fijación del armario. Colocación de tubos y piezas especiales. Colocación y fijación de elementos de regulación y seguridad. Conexionado. | | | | |
| Código | Ud | Descripción | Cantidad | Precio | Total | | |
| mt43reg030aa | Ud | Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, compuesto de: toma de presión a la entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada para polietileno de 20 mm de diámetro, filtro, regulador para una presión de salida de 22 mbar con válvula de seguridad por exceso de presión incorporada y armario de poliéster de fibra de vidrio autoextinguible de 520x540x230 mm. | 1.0000 | 302.38 | 302.38 | | |
| mt35aia010f | m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 2.0000 | 0.98 | 1.96 | | |
| mt08aaa010a | m³ | Agua. | 0.0140 | 1.39 | 0.02 | | |
| mt09mif010ca | t | Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2. | 0.0750 | 29.10 | 2.18 | | |
| mt43www010 | Ud | Material auxiliar para instalaciones de gas. | 1.0000 | 1.23 | 1.23 | | |
| mo020 | h | Oficial 1ª construcción. | 0.3460 | 23.30 | 8.06 | | |
| mo113 | h | Peón ordinario construcción. | 0.5770 | 19.47 | 11.23 | | |
| mo010 | h | Oficial 1ª instalador de gas. | 4.6190 | 24.08 | 111.23 | | |
| mo109 | h | Ayudante instalador de gas. | 2.3100 | 20.65 | 47.70 | | |
| % | % | Costes directos complementarios | 2.0000 | 485.99 | 9.72 | | |
| % | % | Costes indirectos | 3.0000 | 495.71 | 14.87 | | |
| Precio total por Ud | | | | | 510.58 | | |
| 5 | IGI005 | m | A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, y vaina metálica. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - B) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - C) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - D) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. | | | | |
| Código | Ud | Descripción | Cantidad | Precio | Total | | |
| mt43tco010dd | m | Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 1.0000 | 3.00 | 3.00 | | |
| mt43www020c | m | Tubo metálico de 40 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos). | 1.0000 | 2.83 | 2.83 | | |
| mt27tec020 | kg | Pasta hidrófuga. | 0.0400 | 0.36 | 0.01 | | |
| op00ato010 | | Atornillador. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 | | |

ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

| Nº | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | | | |
|----|------------|----|---------------------------------|--------|-------|------|
| | op00mar010 | | Martillo. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| | op00tal010 | | Taladro. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| | mo010 | h | Oficial 1ª instalador de gas. | 0.2310 | 24.08 | 5.56 |
| | mo109 | h | Ayudante instalador de gas. | 0.2310 | 20.65 | 4.77 |
| | % | % | Costes directos complementarios | 2.0000 | 16.17 | 0.32 |
| | % | | Costes indirectos | 3.0000 | 16.49 | 0.49 |

Precio total por m

16.98

- 6 IGI005b m** **A) Descripción:** Suministro y montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=25,6/28 mm y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, y vaina metálica. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

| Código | Ud | Descripción | Cantidad | Precio | Total |
|--------------|----|--|----------|--------|-------|
| mt43tco010ed | m | Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=25,6/28 mm y 1,2 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 1.0000 | 5.49 | 5.49 |
| mt43www020c | m | Tubo metálico de 40 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos). | 1.0000 | 2.83 | 2.83 |
| mt27tec020 | kg | Pasta hidrófuga. | 0.0400 | 0.36 | 0.01 |
| op00ato010 | | Atornillador. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| op00mar010 | | Martillo. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| op00tal010 | | Taladro. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| mo010 | h | Oficial 1ª instalador de gas. | 0.2420 | 24.08 | 5.83 |
| mo109 | h | Ayudante instalador de gas. | 0.2420 | 20.65 | 5.00 |
| % | % | Costes directos complementarios | 2.0000 | 19.16 | 0.38 |
| % | | Costes indirectos | 3.0000 | 19.54 | 0.59 |

Precio total por m

20.13

- 7 IGM015 m** **A) Descripción:** Suministro y montaje de tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, raspado y limpieza, dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una y vaina metálica. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo y trazado. Raspado y limpieza. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

| Código | Ud | Descripción | Cantidad | Precio | Total |
|--------------|----|--|----------|--------|-------|
| mt43tco010dd | m | Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 1.0000 | 3.00 | 3.00 |
| mt27ess010d | kg | Esmalte sintético, color a elegir de la carta RAL, para aplicar sobre superficies metálicas, aspecto brillante. | 0.0180 | 5.73 | 0.10 |
| mt43www020c | m | Tubo metálico de 40 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos). | 1.0000 | 2.83 | 2.83 |
| mt27tec020 | kg | Pasta hidrófuga. | 0.0400 | 0.36 | 0.01 |

ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

| Nº | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | | | |
|----|------------|----|---------------------------------|--------|-------|------|
| | op00ato010 | | Atornillador. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| | op00mar010 | | Martillo. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| | op00tal010 | | Taladro. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| | mo010 | h | Oficial 1ª instalador de gas. | 0.4000 | 24.08 | 9.63 |
| | mo109 | h | Ayudante instalador de gas. | 0.4000 | 20.65 | 8.26 |
| | mo038 | h | Oficial 1ª pintor. | 0.0440 | 23.30 | 1.03 |
| | % | % | Costes directos complementarios | 2.0000 | 24.86 | 0.50 |
| | % | | Costes indirectos | 3.0000 | 25.36 | 0.76 |

Precio total por m

26.12

- 8 IGM015b m A) Descripción:** Suministro y montaje de tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=51/54 mm y 1,5 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, raspado y limpieza, dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una y vaina metálica. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). - **B) Criterio de medición de proyecto:** Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo y trazado. Raspado y limpieza. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

| Código | Ud | Descripción | Cantidad | Precio | Total |
|--------------|----|--|----------|--------|-------|
| mt43tco010hd | m | Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=51/54 mm y 1,5 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 1.0000 | 12.13 | 12.13 |
| mt27ess010d | kg | Esmalte sintético, color a elegir de la carta RAL, para aplicar sobre superficies metálicas, aspecto brillante. | 0.0440 | 5.73 | 0.25 |
| mt43www020f | m | Tubo metálico de 70 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes y codos). | 1.0000 | 9.43 | 9.43 |
| mt27tec020 | kg | Pasta hidrófuga. | 0.0400 | 0.36 | 0.01 |
| op00ato010 | | Atornillador. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| op00mar010 | | Martillo. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| op00tal010 | | Taladro. | 1.0000 | 0.00 | 0.00 |
| mo010 | h | Oficial 1ª instalador de gas. | 0.4800 | 24.08 | 11.56 |
| mo109 | h | Ayudante instalador de gas. | 0.4800 | 20.65 | 9.91 |
| mo038 | h | Oficial 1ª pintor. | 0.1090 | 23.30 | 2.54 |
| % | % | Costes directos complementarios | 2.0000 | 45.83 | 0.92 |
| % | | Costes indirectos | 3.0000 | 46.75 | 1.40 |

Precio total por m

48.15

- 9 IGW020 Ud A) Descripción:** Suministro e instalación de llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado. Totalmente montada, conexionada y probada. - **B) Criterio de medición de proyecto:** Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. - **C) Criterio de medición de obra:** Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. - **D) Incluye:** Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

| Código | Ud | Descripción | Cantidad | Precio | Total |
|-------------|----|--|----------|--------|-------|
| mt43acv020a | Ud | Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado, según UNE 60718. | 1.0000 | 4.64 | 4.64 |
| mt43www010 | Ud | Material auxiliar para instalaciones de gas. | 1.0000 | 1.23 | 1.23 |
| mo010 | h | Oficial 1ª instalador de gas. | 0.1160 | 24.08 | 2.79 |
| mo109 | h | Ayudante instalador de gas. | 0.1160 | 20.65 | 2.40 |
| % | % | Costes directos complementarios | 2.0000 | 11.06 | 0.22 |
| % | | Costes indirectos | 3.0000 | 11.28 | 0.34 |

ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

| Nº | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN |
|----|--------|----|---------------------|
| | | | Precio total por Ud |
| | | | 11.62 |

3. PRESUPUESTOS

3.1.- MEDICIÓN

3.2.- PRESUPUESTOS PARCIALES

3.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

3.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

3.5.- PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

3.6.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

3.1.- MEDICIÓN

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 REMATES Y AYUDAS

| N° | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|-----|--------|----------------|---|----------|
| 1.1 | HYA010 | m ² | Repercusión por m ² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de gas formada por: batería de contadores y cualquier otro elemento componente de la instalación, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. | 1.000,00 |

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES

| N° | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|-----------|---------------|-----------|--|-----------------|
| 2.1 | IGA010 | Ud | Suministro e instalación de la acometida de gas que une la red de distribución de gas de la empresa suministradora o la llave de salida en el caso de depósitos de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) con la llave de acometida, formada por tubería enterrada de 3,47 m de longitud de polietileno de alta densidad SDR 11, de 32 mm de diámetro colocada sobre cama de arena en el fondo de la zanja previamente excavada, con sus correspondientes accesorios y piezas especiales, collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red y llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 1 1/4" de diámetro colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor y cerrada superiormente con tapa de PVC. Incluso demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). | 1,00 |
| 2.2 | IGA020 | Ud | Suministro e instalación de la acometida interior de gas enterrada, de 3,97 m de longitud, que une la llave de acometida (no incluida en este precio) con la llave de edificio, formada por tubería de diámetro 63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 sobre cama de arena, con sus correspondientes juntas y piezas especiales, colocadas mediante soldadura por electrofusión, incluso llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2 1/2", que permitirá el corte total de suministro al edificio y estará situada dentro del mismo. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). | 1,00 |
| 2.3 | IGA030 | Ud | Suministro e instalación de armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, compuesto de: toma de presión a la entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada para polietileno de 20 mm de diámetro, filtro, regulador para una presión de salida de 22 mbar con válvula de seguridad por exceso de presión incorporada y armario de poliéster de fibra de vidrio autoextinguible de 520x540x230 mm, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial. Incluso elementos de fijación y vaina de PVC. Totalmente montado, conexcionado y probado. | 1,00 |
| 2.4 | IGI005 | m | Suministro y montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, y vaina metálica. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). | 18,58 |
| 2.5 | IGI005b | m | Suministro y montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=25,6/28 mm y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, y vaina metálica. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). | 0,77 |

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES

| N° | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|------------|----------------|-----------|---|-----------------|
| 2.6 | IGM015 | m | Suministro y montaje de tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, raspado y limpieza, dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una y vaina metálica. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). | 22,41 |
| 2.7 | IGM015b | m | Suministro y montaje de tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=51/54 mm y 1,5 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, raspado y limpieza, dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una y vaina metálica. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). | 30,60 |
| 2.8 | IGW020 | Ud | Suministro e instalación de llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado. Totalmente montada, conexcionada y probada. | 5,00 |

3.2.- PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 REMATES Y AYUDAS

| N° UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|---|---|----------|--------|-----------------|
| 1.1 m ² | <p>A) Descripción: Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de gas formada por: batería de contadores y cualquier otro elemento componente de la instalación, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.</p> <p>B) Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | 1.000,00 | 1,28 | 1.280,00 |
| TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 REMATES Y AYUDAS: | | | | 1.280,00 |

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES

| N° UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|--------|---|----------|--------|---------------|
| 2.1 Ud | <p>A) Descripción: Suministro e instalación de la acometida de gas que une la red de distribución de gas de la empresa suministradora o la llave de salida en el caso de depósitos de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) con la llave de acometida, formada por tubería enterrada de 3,47 m de longitud de polietileno de alta densidad SDR 11, de 32 mm de diámetro colocada sobre cama de arena en el fondo de la zanja previamente excavada, con sus correspondientes accesorios y piezas especiales, collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red y llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 1 1/4" de diámetro colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor y cerrada superiormente con tapa de PVC. Incluso demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Presentación en seco de tuberías y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tuberías. Montaje de la llave de acometida. Empalme de la acometida con la red de distribución de gas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | 1,00 | 579,51 | 579,51 |

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES

| N° UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|--------|--|----------|--------|---------------|
| 2.2 Ud | <p>A) Descripción: Suministro e instalación de la acometida interior de gas enterrada, de 3,97 m de longitud, que une la llave de acometida (no incluida en este precio) con la llave de edificio, formada por tubería de diámetro 63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 sobre cama de arena, con sus correspondientes juntas y piezas especiales, colocadas mediante soldadura por electrofusión, incluso llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2 1/2", que permitirá el corte total de suministro al edificio y estará situada dentro del mismo. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tuberías. Montaje de la llave. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de las zonas a unir. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | 1,00 | 170,49 | 170,49 |
| 2.3 Ud | <p>A) Descripción: Suministro e instalación de armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, compuesto de: toma de presión a la entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada para polietileno de 20 mm de diámetro, filtro, regulador para una presión de salida de 22 mbar con válvula de seguridad por exceso de presión incorporada y armario de poliéster de fibra de vidrio autoextinguible de 520x540x230 mm, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial. Incluso elementos de fijación y vaina de PVC. Totalmente montado, conexcionado y probado.</p> <p>B) Incluye: Colocación y fijación del armario. Colocación de tubos y piezas especiales. Colocación y fijación de elementos de regulación y seguridad. Conexcionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | 1,00 | 510,58 | 510,58 |
| 2.4 m | <p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, y vaina metálica. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | 18,58 | 16,98 | 315,49 |

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES

| N° UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|-------|--|----------|--------|-----------------|
| 2.5 m | <p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para instalación interior de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=25,6/28 mm y 1,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, y vaina metálica. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | 0,77 | 20,13 | 15,50 |
| 2.6 m | <p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=20/22 mm y 1 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, raspado y limpieza, dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una y vaina metálica. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Raspado y limpieza. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | 22,41 | 26,12 | 585,35 |
| 2.7 m | <p>A) Descripción: Suministro y montaje de tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=51/54 mm y 1,5 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad, raspado y limpieza, dos manos de esmalte sintético de al menos 40 micras de espesor cada una y vaina metálica. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado. Raspado y limpieza. Colocación de la vaina. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> | 30,60 | 48,15 | 1.473,39 |

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES

| N° UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|---|--|----------|--------|----------|
| 2.8 Ud | A) Descripción: Suministro e instalación de llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | 5,00 | 11,62 | 58,10 |
| TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 INSTALACIONES: | | | | 3.708,41 |

3.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| Nº | CAPÍTULO | IMPORTE (€) |
|-----------------------------------|------------------|--------------------|
| 1 | REMATES Y AYUDAS | 1.280,00 |
| 2 | INSTALACIONES | 3.708,41 |
| Presupuesto de ejecución material | | 4.988,41 |

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

3.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

| Nº | CAPÍTULO | IMPORTE (€) |
|---------------------------------------|------------------|--------------------|
| 1 | REMATES Y AYUDAS | 1.280,00 |
| 2 | INSTALACIONES | 3.708,41 |
| Presupuesto de ejecución material | | 4.988,41 |
| 13.00 % de gastos generales | | 648,49 |
| 6.00 % de beneficio industrial | | 299,30 |
| Presupuesto de ejecución por contrata | | 5.936,20 |

Asciende el Presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

3.5.- PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| PRESUPUESTO DE LICITACIÓN | | |
|-----------------------------------|------------------|--------------------|
| Nº | CAPÍTULO | IMPORTE (€) |
| 1 | REMATES Y AYUDAS | 1.280,00 |
| 2 | INSTALACIONES | 3.708,41 |
| Presupuesto de ejecución material | | 4.988,41 |
| 13.00 % de gastos generales | | 648,49 |
| 6.00 % de beneficio industrial | | 299,30 |
| Suma | | 5.936,20 |
| IVA: 21.00 % | | 1.246,60 |
| Presupuesto de licitación | | 7.182,80 |

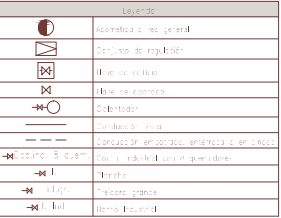
Asciende el Presupuesto de licitación a la expresada cantidad de SIETE MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

3.6.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| Nº | CAPÍTULO | IMPORTE (€) |
|--|------------------|--------------------|
| 1 | REMATES Y AYUDAS | 1.280,00 |
| 2 | INSTALACIONES | 3.708,41 |
| Presupuesto de ejecución material | | 4.988,41 |
| 13.00 % de gastos generales | | 648,49 |
| 6.00 % de beneficio industrial | | 299,30 |
| Suma | | 5.936,20 |
| IVA: 21.00 % | | 1.246,60 |
| Presupuesto de licitación | | 7.182,80 |
| Honorarios técnicos | | 0,00 |
| Presupuesto para conocimiento de la Administración | | 7.182,80 |

Asciende el Presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de SIETE MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS



| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| Asunto: <input type="text" value="Exposición Nacional y compra de 100.000.000 pesetas"/> | | Expediente: <input type="text"/> |
| Sit. anterior: <input type="text" value="Comando de pel. aerea 100.000.000"/> | | |
| Descripción: <input type="text"/> | | |
| Modelo: <input type="text" value="GAS_1"/> | Año: 1911 <input type="text" value="Rusia 1911"/> | |
| Requiere: <input type="text" value="Aero. 100.000.000"/> | | <input type="text" value="BGA 1/3"/> |

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN



1.- ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

| | | | NORMA | PROYECTO |
|-----------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|----------|
| Zona | | | Iluminancia mínima [lux] | |
| Exterior | Exclusiva para personas | Escaleras | 20 | |
| | | Resto de zonas | 20 | |
| | Para vehículos o mixtas | | 20 | |
| Interior | Exclusiva para personas | Escaleras | 100 | 122 |
| | | Resto de zonas | 100 | 104 |
| | Para vehículos o mixtas | | 50 | |
| Factor de uniformidad media | | | fu ≥ 40 % | 60 % |

2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia:

| | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Recorridos de evacuación |
| <input type="checkbox"/> | Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m ² |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección |
| <input type="checkbox"/> | Locales de riesgo especial |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Las señales de seguridad |

Disposición de las luminarias:

| | NORMA | PROYECTO |
|--|----------------------|----------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación | $h \geq 2 \text{ m}$ | $H = 2.47 \text{ m}$ |

Se dispondrá una luminaria en:

| | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Cada puerta de salida. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Puertas existentes en los recorridos de evacuación. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa). |
| <input checked="" type="checkbox"/> | En cualquier cambio de nivel. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos. |

Características de la instalación:

| |
|--|
| Será fija. |
| Dispondrá de fuente propia de energía. |
| Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal. |
| El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos. |

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

| | | NORMA | PROYECTO |
|--|--|--------------------------|------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$ | Iluminancia en el eje central | $\geq 1 \text{ lux}$ | 1.87 luxes |
| | Iluminancia en la banda central | $\geq 0.5 \text{ luxes}$ | 1.82 luxes |
| <input type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$ | Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$ | | |

| | NORMA | PROYECTO |
|---|-------------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central | $\leq 40:1$ | 1:1 |

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA**

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

| | | |
|--|----------------------------|--------------|
| Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado. | Iluminancia ≥ 5 luxes | 10.77 luxes |
| Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra) | $Ra \geq 40$ | $Ra = 80.00$ |

Iluminación de las señales de seguridad:

| | | NORMA | PROYECTO |
|-------------------------------------|--|-------------------------|--------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Luminancia de cualquier área de color de seguridad | $\geq 2 \text{ cd/m}^2$ | 3 cd/m^2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad | $\leq 10:1$ | 10:1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$ | $\geq 5:1$ | |
| | | $\leq 15:1$ | 10:1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación | $\geq 50\%$ | --> 5 s |
| | | 100% | --> 60 s |



Anejo de cálculo: Iluminación

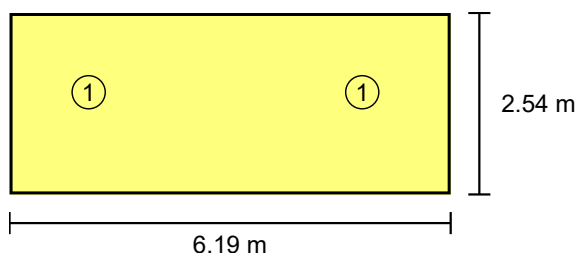
Residencia asistida y centro de día para gente mayor

1.- ALUMBRADO INTERIOR

| RECINTO | | | | | |
|-------------|------------------------|---------------|-------------|----------|---------------------|
| Referencia: | Escalera 1 (Escaleras) | Planta: | Planta baja | | |
| Superficie: | 15.7 m ² | Altura libre: | 2.97 m | Volumen: | 46.8 m ³ |

| Alumbrado normal | |
|---|--------|
| Altura del plano de trabajo: | 0.00 m |
| Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): | 0.85 m |
| Coeficiente de reflectancia en suelos: | 0.20 |
| Coeficiente de reflectancia en paredes: | 0.50 |
| Coeficiente de reflectancia en techos: | 0.70 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice del local (K): | 0.73 |
| Número mínimo de puntos de cálculo: | 4 |

Disposición de las luminarias



| Tipo | Cantidad | Descripción | Flujo luminoso total (lm) | Eficiencia (lm/W) | Rendimiento (%) | Potencia total (W) |
|------|----------|---|---------------------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| 1 | 2 | Luminaria de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W | 4800 | 43 | 62 | 2 x 56.0 |
| | | | | | | Total = 112.0 W |

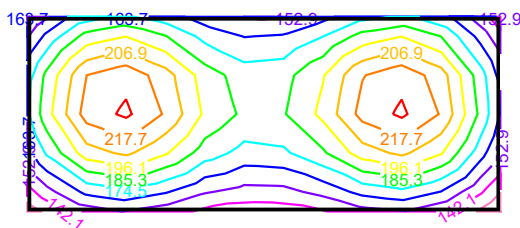
| Valores de cálculo obtenidos | |
|--|-----------------------|
| Iluminancia mínima: | 170.78 lux |
| Iluminancia media horizontal mantenida: | 200.88 lux |
| Índice de deslumbramiento unificado (UGR): | 15.00 |
| Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI): | 3.50 W/m ² |
| Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: | 7.12 W/m ² |
| Factor de uniformidad: | 85.02 % |



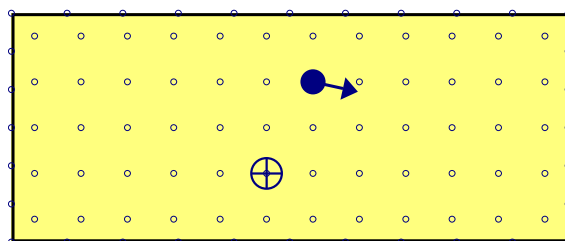
Anejo de cálculo: Iluminación

Residencia asistida y centro de día para gente mayor

Valores calculados de iluminancia



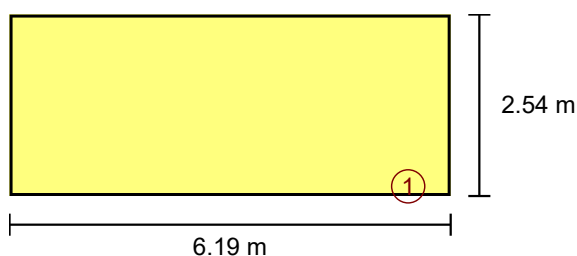
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (170.78 lux)
- ➡ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 92)

| Alumbrado de emergencia | |
|---|-------|
| Coeficiente de reflectancia en suelos: | 0.00 |
| Coeficiente de reflectancia en paredes: | 0.00 |
| Coeficiente de reflectancia en techos: | 0.00 |
| Factor de mantenimiento: | 0.80 |
| Índice de rendimiento cromático: | 80.00 |

Disposición de las luminarias



| Nº | Cantidad | Descripción |
|----|----------|---|
| 1 | 1 | Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 310 lúmenes |

| Valores de cálculo obtenidos | |
|---|-----------|
| Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación: | 15.88 lux |
| Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación: | 15.50 lux |
| Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación): | 1.01 |
| Altura sobre el nivel del suelo: | 2.47 m |

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES

| N° UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|--------------|---|-----------------|---------------|-------------------|
| 1.1 Ud | <p>A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight de óptica fija, de 100x100x71 mm, para 1 led de 4 W, de color blanco cálido (3000K); con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, termoesmaltado, en color blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y comprobada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado. Colocación de lámparas y accesorios.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | 288,00 | 151,26 | 43.562,88 |
| 1.2 Ud | <p>A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y comprobada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado. Colocación de lámparas y accesorios.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | 432,00 | 328,66 | 141.981,12 |
| 1.3 Ud | <p>A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria instalada en la superficie del techo o de la pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, 2601 "BEGA", con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexiónado y comprobado.</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexiónado. Colocación de lámparas y accesorios.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | 38,00 | 119,72 | 4.549,36 |

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES

| N° UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|--|--|----------|--------|-------------------|
| 1.4 Ud | A) Descripción: Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie del techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 310 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. | 350,00 | 57,31 | 20.058,50 |
| TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 INSTALACIONES: | | | | 210.151,86 |

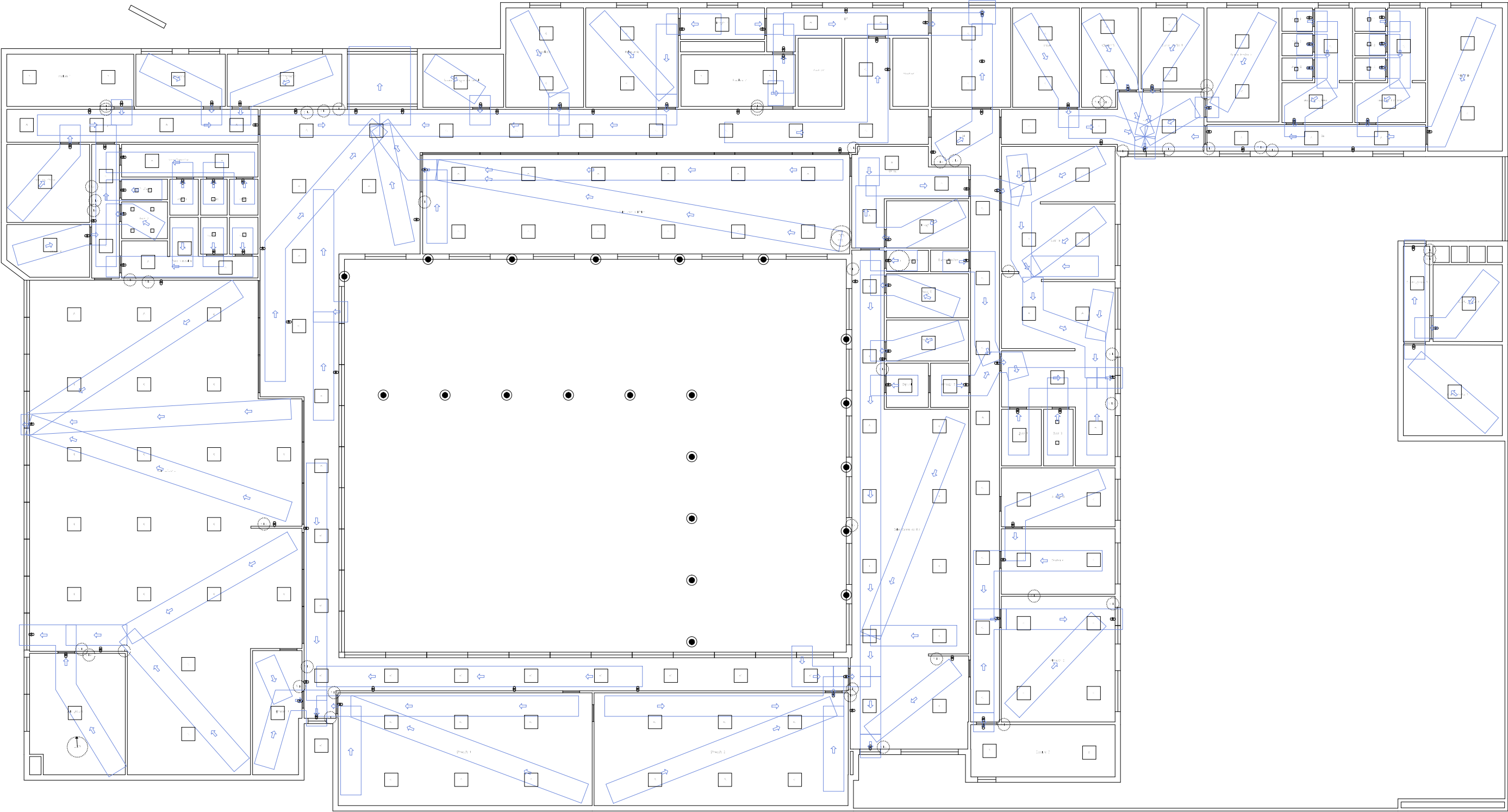
PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

| N° UD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | TOTAL |
|--|--|----------|--------|-----------------|
| 2.1 Ud | <p>A) Descripción: Suministro y montaje de baliza con distribución de luz radialmente simétrica, de 71 mm de diámetro y 1000 mm de altura, para 1 lámpara fluorescente compacta TC-S de 11 W, con cuerpo de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio opal, portalámparas G 23, balasto, clase de protección I, grado de protección IP 44, aislamiento clase F, con placa de anclaje y pernos. Incluso lámparas, accesorios, equipo de encendido y conexionado. Totalmente instalada.</p> <p>B) Incluye: Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la baliza. Colocación de accesorios. Conexionado. Limpieza del elemento.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | 10,00 | 271,43 | 2.714,30 |
| TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA: | | | | 2.714,30 |

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

| Nº | CAPÍTULO | IMPORTE (€) |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 1 | INSTALACIONES | 210.151,86 |
| 2 | URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA | 2.714,30 |
| Presupuesto de ejecución material | | 212.866,16 |

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS DOCE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS



| Iluminación Interior | |
|------------------------|---|
| | Luminaria de superficie, de 65x45x110 mm, serie T, Bogenos Iluminaciones T, de 15 W (4-63) |
| | Luminaria de superficie, de 222x222x55 mm, serie T, Bogenos Iluminaciones T, de 15 W (4-63) |
| | Luminaria de riel, de 222x110x110 mm, serie T, Bogenos Iluminaciones T, de 15 W (4-63) |
| Iluminación Exterior | |
| | Luminaria de exterior, de 110x110x110 mm, serie T, Bogenos Iluminaciones T, de 15 W (4-63) |
| | Luminaria de exterior, de 110x110x110 mm, serie T, Bogenos Iluminaciones T, de 15 W (4-63) |
| | Luminaria de exterior, de 110x110x110 mm, serie T, Bogenos Iluminaciones T, de 15 W (4-63) |
| Valores de iluminación | |
| | Iluminancia horizontal por densidad normal (1000 lx) |
| | Índice de rendimiento de la iluminación (100) |
| | Índice de eficiencia energética (100) |
| | Índice de eficiencia energética (100) |

| | | |
|-------------|--|--------------|
| Proyecto: | Iluminación interior y exterior de un edificio de oficinas | Experiencia: |
| Planteo: | Compañía de diseño de interiores | |
| Proyecto: | | |
| Planos: | 1:1, 1:2, 1:5 | |
| Arquitecto: | Jordi Gual | 30.04/2020 |



| Iluminación Interior | |
|------------------------------------|---|
| | Luminaria de superficie, de 457x457x100 mm, con 4 lámparas fluorescentes T8 de 15 W (4 x 15) |
| | Luminaria de superficie, de 302x302x102 mm, con 4 lámparas fluorescentes T8 de 15 W (4 x 15) |
| | Luminaria de riel Jovelfix, de color negro, de 100 x 20 x 7 mm, con 1 lámpara de 15 W, de color negro, de tipo T8 (1 x 15) |
| | Luminaria de riel Jovelfix, de color negro, de 100 x 20 x 7 mm, con 1 lámpara de 15 W, de color negro, de tipo T8 (1 x 15), con brazo ajustable de 150 mm (1 x 15) |
| Iluminación de emergencia | |
| | Luminaria de emergencia, de tipo auto-iluminante, 110 x 210 mm, con 2 lámparas de 15 W (2 x 15) |
| | Unidad de controlador de luminaria horizontal (HHL) con el interruptor de emergencia, de tipo de superficie, con batería de 3 horas de autonomía, de color negro, de tipo T8 (1 x 15) |
| Iluminación exterior | |
| | Luminaria instalada en la superficie del techo a 2 m de nivel, de 20 x 20 x 20 mm, con 1 lámpara de 25 W (1 x 25) |
| Iluminación exterior de emergencia | |
| | Luminaria horizontal de emergencia, de tipo T8 (1 x 15) |
| | Unidad de controlador de luminaria horizontal (HHL) con el interruptor de emergencia, de tipo de superficie, con batería de 3 horas de autonomía, de color negro, de tipo T8 (1 x 15) |
| | Luminaria horizontal de emergencia, de tipo T8 (1 x 15), con sensor de luz (1 x 15) |

| | | | | |
|-------------|--|--|-----------------|--------------|
| Proyecto: | | Proyecto: Instalación de iluminación interior y exterior | | Experiencia: |
| Sitio: | | Compañía de Ingeniería y Construcción | | |
| Proyecto: | | Proyecto de Iluminación Interior y Exterior | | |
| Fecha: | | 11/11/2022 | Hoy, 11/11/2022 | |
| Arquitecto: | | Jordi Gualera | | 30-A-1/23 |



| Datos de la obra | |
|------------------------|--|
| 2 | Unidad de superficie de 350x350x12 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5, de 18 W (x 4) |
| Unidades de materiales | |
| 0-0 | Unidad de montaje en pared 4x100, fluorescente, 0,5 x 0,5 x 0,1 m, fluorescente (10 lámparas (x 4)) |
| 1 | Para las empresas de electricidad, fluorescente (x 4) por el fluorescente es necesario instalar los cables de conexión, el cableado se puede hacer con los cables de 1,5 mm ² (x 4) y el cable de 2,5 mm ² (x 4) (x 4) |
| Materiales de montaje | |
| 1 | Unidad fluorescente de 4 lámparas (x 4) (100x100x12) |
| 2 | El cable de distribución es necesario instalarlo en el cableado (x 4) (x 4) |

| | | |
|---|------|--------------|
| Objeto: Instalación de y cableado de lámparas fluorescentes | | Experiencia: |
| Sitio: Centro de estudios de la escuela | | |
| Replicación: | | |
| Nombre: CL_1 | PL_1 | |
| Arquitecto: Jerónimo Galea | | 30-A-7/20 |

INSTALACIÓN DE PARARRAYOS



1.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

1.1.- Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

siendo

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km²).
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

| |
|--|
| N_g (Cerdanyola del Vallès) = 4.00 impactos/año, km ² |
| A_e = 15779.38 m ² |
| C_1 (rodeado de edificios más bajos) = 0.75 |
| N_e = 0.0473 impactos/año |

1.2.- Cálculo del riesgo admisible (N_a)

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo

- C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

| |
|--|
| C_2 (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00 |
| C_3 (otros contenidos) = 1.00 |
| C_4 (resto de edificios) = 1.00 |
| C_5 (resto de edificios) = 1.00 |
| N_a = 0.0055 impactos/año |

1.3.- Verificación

| |
|---|
| Altura del edificio = 16.4 m <= 43.0 m |
| N_e = 0.0473 > N_a = 0.0055 impactos/año |
| ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO |

2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.1.- Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

| |
|-----------------------------|
| N_a = 0.0055 impactos/año |
| N_e = 0.0473 impactos/año |
| E = 0.884 |

Como:

$$0.80 <= 0.884 < 0.95$$

Nivel de protección: III



2.2.- Descripción del sistema externo de protección frente al rayo

Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado y avance de 60 μ s y radio de protección de 97 m para un nivel de protección 3 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado y 6 m de altura.

CUADRO DE MATERIALES

| Nº | CÓDIGO | DESIGNACIÓN | CANTIDAD |
|----|---------------|---|----------|
| 1 | mt35ata010a | Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 250x250x250 mm, con tapa de registro. | 2,00 Ud |
| 2 | mt35ata020a | Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica. | 1,00 Ud |
| 3 | mt35ata030a | Bote de 5 kg de gel concentrado, ecológico y no corrosivo, para la preparación de 20 litros de mejorador de la conductividad de puestas a tierra. | 1,00 Ud |
| 4 | mt35ate020a | Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 254 µm, fabricado en acero, de 14,3 mm de diámetro y 2 m de longitud. | 3,00 Ud |
| 5 | mt35www010 | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,00 Ud |
| 6 | mt41paa010a | Pieza de adaptación cabezal-mástil y acoplamiento cabezal-mástil-conductor, de latón, para mástil de 1 1/2" y bajante interior con cable de cobre de 8 a 10 mm de diámetro o pletina conductora de cobre estañado de 30x2 mm. | 1,00 Ud |
| 7 | mt41paa020a | Mástil de acero galvanizado en caliente, de 1 1/2" de diámetro y 6 m de longitud, para fijación a muro o estructura. | 1,00 Ud |
| 8 | mt41paa040a | Trípode de anclaje para mástil, con placa base de 500x500x10 mm, de acero galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, para fijar con tornillos a cubierta. | 1,00 Ud |
| 9 | mt41paa050a | Grapa de acero inoxidable, para fijación de pletina conductora de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección a pared. | 17,00 Ud |
| 10 | mt41paa052a | Manguito seccionador de latón, de 70x50x15 mm, con sistema de bisagra, para unión de pletinas conductoras de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección. | 1,00 Ud |
| 11 | mt41paa053a | Manguito de latón de 55x55 mm con placa intermedia, para unión múltiple de cables de cobre de 8 a 10 mm de diámetro y pletinas conductoras de cobre estañado de 30x2 mm. | 1,00 Ud |
| 12 | mt41paa056a | Soporte piramidal para conductor de 8 mm de diámetro o pletina conductora de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección, para fijación de la grapa a superficies horizontales. | 15,00 Ud |
| 13 | mt41paa060a | Contador mecánico de los impactos de rayo recibidos por el sistema de protección. | 1,00 Ud |
| 14 | mt41paa080a | Vía de chispas, para unión entre tomas de tierra. | 1,00 Ud |
| 15 | mt41paa140a | Pieza de latón, para unión de electrodo de toma de tierra a cable de cobre de 8 a 10 mm de diámetro o pletina conductora de cobre estañado de 30x2 mm. | 3,00 Ud |
| 16 | mt41pca010a | Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm. | 45,80 m |
| 17 | mt41pca020a | Tubo de acero galvanizado, de 2 m de longitud, para la protección de la bajada de la pletina conductora. | 1,00 Ud |
| 18 | mt41pea010dpd | Pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado electropulsante, avance en el cebado de 60 µs y radio de protección de 97 m para un nivel de protección 3 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), de 1 m de altura, según UNE 21186. | 1,00 Ud |

